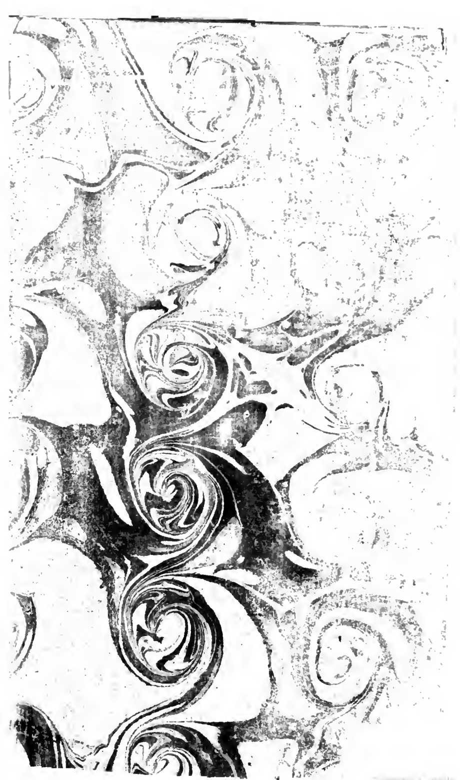

BIBLIOTECA VITT. EMANUELE
43
7 B
19
FONDO EBORENSE



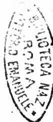
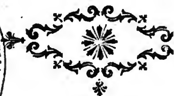
PHILOSOPHIA
AD
USUM SCHOLÆ
ACCOMMODATA.

Auctore M°. GUILLELMO DAGOUMER,
Philosophiæ Professore in Universitate
Studii Parisiensis.

Opus ab ipso reformatum, variisque Tractatibus auctum.

TOMUS SEXTUS.

PHYSICA PARTICULARIS.


LUGDUNI,
Sumptibus FRATRUM DUPLAIN,
viâ Mercatoriâ.

M. DCC. LVII.
CUM PRIVILEGIO REGIS.



APPROBATIO CENSORIS REGII.

Jussu Illustrissimi Galliarum Cancellarii legi *Philosophiam ad usum Scholæ accommodatam, Editio aucta, ab Auctore M. G. DAGOUMER, Philosophiæ Professore, & Antiquo Rectore universi Studii Parisiensis &c.* Datum Parisiis, die decimâ mensis Novembris 1752.

G. GERMAIN.



PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU, ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE; A nos amés & féaux Conseillers les gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenants civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra: SALUT. Nos amés les Freres DUPLAIN, Libraires à Lyon, Nous ont fait représenter qu'ils desireroient faire imprimer & donner au public un Ouvrage qui a pour titre, *Philosophia ad usum Scholæ accommodata, Auctore DAGOUMER*, s'il nous plaisoit leur accorder nos Lettres de Privilége pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Exposants, Nous leur avons permis & permettons par ces Presentes, de faire imprimer ledit Ouvrage en un ou plusieurs Volumes, & autant de fois que bon leur semblera, & de le vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume pendant le tems de dix années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impressions étrangeres dans

aucuns lieux de notre obéïssance; comme aussi d'imprimer, faire imprimer, vendre, faire vendre, debiter, ni contrefaire ledit ouvrage, ni d'en faire aucuns extraits, sous quelques prétextes que ce soit, d'augmentations, corrections, changements, ou autres, sans la permission expresse & par écrit desdits Exposants, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenants, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers auxdits Exposants, ou à ceux qui auront droit d'eux, & de tous depens, dommages & interêts; à la charge que ces Presentes seront enrégistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles, que l'impression sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément à la feuille imprimée, & attachée pour modéle sous le contrescel des Presentes; que les Impétrants se conformeront en tout aux Réglements de la Librairie; qu'avant de l'exposer en vente, le M. S. qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage sera remis dans le même état où l'approbation y aura été donnée, es mains de notre tres-cher & feal Chevalier, Chancelier de France, le Sieur de Lamoignon; qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothéque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notredit tres-cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le Sieur de Lamoignon, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier, Garde des Sçeaux de France, le Sieur de Machault, Commandeur des nos Ordres; le tout à peine de nullité des Présentes, du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposants ou ayants cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucuns troubles ou empêchements. Voulons que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, soit tenue pour dûment signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Com-

mandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande & lettres à ce contraires : Car tel est notre plaisir. DONNE' à Versailles, le neuvième jour du mois de Décembre, l'an de grace mil sept cent cinquante deux, & de notre Régne le trente-huitième.

Par le ROI en son Conseil.

Signé SAINSON, *avec Paraphe.*

Certifié véritable & conforme à l'Original, registré le 12. Decembre 1752. sur le Registre XIII. n. 81. fol. 54. par nous Syndic & Adjoints de la Librairie & Imprimerie de Paris. Fait en notre Chambre Royale & Syndicale, le 18. Fevrier 1757.

P. G. LE MERCIER, *Syndic.*

ESTIENNE, *Adjoint.*

SAVOYE, *Adjoint.*



INDEX

PHYSICÆ PARTICULARIS TITULORUM.

DE COSMOGRAPHIA. pag. 1
Quid sit mundus. 3
An sit mundus & cur sit. 5
Utrùm mundus creatus fuerit ab æterno. 6
Utrùm mundus potuerit creari ab æterno. 8
Quâ tempestate mundus fuerit productus. 10
A quo tempore mundus fuerit productus. 11
Qualis sit mundus. 13
BREVIS INSTITUTIO ASTRONOMICA juxtà hypotheses Ptolemæi, Copernici & Tychonis. 14
De Sphærâ. 16
De Sphærâ cœlesti. 17
De partibus Sphæræ. 18
De circulis terrestribus. 27
DE PHOENOMENIS PER SPHÆRAM EXPLICANDIS. *De motibus Syderum.* 35
De Lunæ Phasibus. 37
De Solis & Lunæ Eclipsibus. 38
De triplici Sphæræ positu variisque pro ejus varietate Phœnomenis. 41

Index.

De Crepusculis. 45
De variis mundi systematibus. 46
De Phænomenis. 47
De systemate Ptolemæi. 49
Systema Platonicum. 63
Systema Ægyptiorum. 64
Systema Tychonicum. ibid.
Systema Copernicanum. 67
Utrùm hoc systema satisfaciat Astronomiæ. 72
An satisfaciat mechanicis Legibus. 87
Objectiones contrà systema Copernicanum. 88
Systema Copernicanum explicatum à Cartesio. 100
Critica Cartesiani systematis. 110
Nostra sententia de Principiis physicis. 112
Quotuplex sit mundus. 117
DE CORPORE COELESTI. *Quid sit Cœlum.* 126
Cur sit. 127
Quales sint Cœli. 128
De Syderibus. *Quid sint stellæ fixæ.* 131
Quales sint stellæ fixæ. 133
De Causâ scintillationis syderum. 134
Quot sint stellæ fixæ. 136
De Sole. 137
De maculis solaribus. 138
Quæ sit macularum solarium natura. 139
Qualis sit Sol. 140
De Viâ lacteâ. 142
De Planetis. 143
De Cometis. 150

De loco Cometarum. 151
De naturâ Cometarum. 153
De Cometarum origine. 161
De motu Cometarum. 162
De corpore sublunari. ibid.
De corpore simplici. 163
De igne. ibid.
De lumine. 164
De naturâ luminis. ibid.
Nostra sententia. 167
De propagatione luminis. 187
De reflexione luminis, ubi de Dioptricâ & Catoptricâ. 189
De primâ suppositione seu hypothesi. 192
Affertur ratio Cartesii. 193
De secundâ suppositione Catoptrices. 195
De tertiâ. ibid.
De quartâ. 197
De refractione luminis. ibid.
Priorum Opinio. 201
Affertur ratio Cartesii. 204
De Vitris. 208
De Coloribus. 209
Quid sit Color. ibid.
Quotuplex sit Color. 222
A quo sit Color fugax & mutabilis. 224
Quomodò Color verus & apparens differant. 225
Quinam Colores sint primitivi. 228
Quæ sit Colorum dispositio mechanica. 229
De Calore. 235

Index.

Quid ſit calor. 235
Quotuplex ſit calor. 246
De frigore. 249
De ſiccitate. 252
De fluiditate. 254
De levitate. 262
De aere. 266
De liquiditate. 267
Explicantur phænomena circà liquores. 268
De ipſâ aeris liquiditate. 272
De ratione diaphani. 273
De vi elaſticâ. 279
De vi elaſticâ aëris. 285
De vi elaſticâ calybis. 286
De lasrymâ Batavicâ. 290
De raritate, rarefactione, denſitate & condenſatione. 298
De gravitate aëris. 306
Quæ ſit cauſa ſuſpenſionis & aſcenſûs gravium. 313
De aquâ. 340
De mari. 343
De ſalſugine maris. 347
De motibus maris. 353
De motu maris ab ortu in occaſum. 354
De motu reciproco. 355
Quæ ſit cauſa æſtûs maritimi reciproci. 358
De motibus maris ſpecialibus. 368
De fontium origine. 370
De quibuſdam fluviorum proprietatibus. 376
De aquis mineralibus & thermis. 378

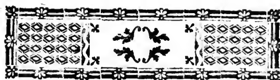
De Terrâ. 381
De gravitate. 383
De Causâ motûs gravium. 385
Opinio Peripateticorum. 387
Opinio Gassendi. 389
Opinio Cartesii. 391
Opinio nostra de Cartesiano systemate. 394
Sententia Varignoni. 395
Opinio nostra. 396
De gravium descensu in planis inclinatis. 398
De acceleratione gravium. 401
De accelerationis proportione. 402
Sententia Galilai. 406
De motu Pendulorum. 411
De gravibus quæ cum aliis gravibus librantur. 414
De gravibus liquidis quæ cum aliis liquidis vibrantur. 419
De descensu solidorum quæ cum aliis gravibus librantur. 426
De variis machinarum speciebus quibus gravia librantur. 428
De Vecte. ibid.
De axe in Peritrochio suculâ & ergatâ. 437
De Trochleâ. 440
Rota dentata. 441
Cuneus. 442
De corporis mixto. 443
De halitibus. 444
De ignitis impressionibus. 445
De fulmine. 449

De iride. 456
De halone, phareliis, nubium coloribus, &c. 460
De nubibus. 462
De nive. 465
De pluviâ. 468
De grandine. 471
De rore, brumâ, ſudo, mannâ Calabricâ. 472
De Calore ſubterraneo. 473
De Ventis. 475
De Ventorum origine. ibid.
Præcipuæ Ventorum ſpecies. 478
De Ventorum proprietatibus. 480
De mixtis perfectis. 483
De mixtis perfectis inanimatis. ibid.
De ſalibus. 485
De ſpeciebus ſalis. 486
De ſulphure. 488
De ſpiritibus. 490
De mineralibus. 491
De gemmis. 494
De lapide magnetico. 495
De vi directivâ magnetis. 497
De vi magnetis attracti. 510
De vi communicativâ magnetis. 516
De quibuſdam aliis attractivis. 519
De metallis. 520
De origine metallorum. 521
Noſtra ſententia de naturâ metallorum. 524
De ferro. 525
De plumbo. 526

De stanno. 528
De hydrargiro. ibid.
De cupro. 530
De argento. 531
De auro. ibid.
Appendix de duritie. 532
De mixtis perfectis animatis. 533
De plantis. 535
Quid sint plantæ. 536
De plantarum ortu & conformatione. 544
De nutritione plantarum. 554
De viribus plantarum. 560
De morbis & interitu plantarum. 561
De brutis animantibus. 562
Quid sint belluæ. ibid.
Quid sit anima belluarum. 571
Quotuplex sit anima belluarum. 586
De insectis. 589
De primâ insectorum classe. 590
De secundâ insectorum classe. 593
De tertiâ insectorum classe. 595
De quartâ insectorum classe. 598

Finis Indicis Titulorum Physicæ particularis.

PHILOSOPHIA



PHILOSOPHIA

AD USUM SCHOLÆ

ACCOMMODATA.



PHYSICA PARTICULARIS.



ECRETIORA naturæ myſteria vobis revelamus, ut ejus Auctori debitus exhibeatur honos. Sit itaque, ut primùm diſpoſitio totius Univerſi innoteſcat,

DE COSMOGRAPHIA.

Coſmographia idem ſonat ac deſcriptio mundi: porrò ſi fidem oculis noſtris demus, aliiſque ſenſuum teſtimoniis, hanc ejus imaginem fingemus poſteà examinandam & illuſtrandam. Nos homines, in hâc infinitâ entium vaſtitate col-

locati, non ſine admirationis ſenſu contemplamur partem illam mundi in quâ naſcimur & movemur; atque in eâ ſede conſtituti, quæ ſursùm ſunt, quæ deorsùm, quæque nos circumſtant non ſine aliquo cognoſcendi deſiderio intuemur.

1°. quidem apparet terra, ſolidum illud corpus, quod calcamus pedibus; fluminibus, rivulis, fontibus irrigatum; mari diviſum, rupibus ac montibus aſperum; arboribus, herbis, floribus ornatum; animalium ferax eſt mater, in cujus viſceribus varia foſſilium genera, mineralia, metalla, ipſæ divitiæ: ex aquâ & terrâ globus conflatur terraqueus, cui circumfuſus aër ubicumque incumbit, & ut maria plena piſcibus, ità in aëre volucres liberè feruntur, venti proflant, penſiles volitant nubes ſpiritu procellarum gravidæ; inde micant fulgura, & audiuntur fragores horriſoni: mox ſpiſsâ caligine obſcuratur, mox luce totus perfunditur; tuncque aſpectu libero, ad ea quæ ſursùm ſunt, apparet cæruleus color in modum fornicis ſuſpenſus ad eam altitudinem, quam nemo definire poſſit.

Ut horum omnium notitiam poſſimus conſequi, priùs agendum de mundo, deinde elementa ſphæræ proponenda, ut varia Philoſophorum ſyſtemata examini ſubjiciamus.

Quid sit Mundus.

Quidam voluerunt mundum esse ingens quoddam animal; imò assignant ipsi partes aliquas homogeneas cum nostris: terra est veluti pes; venæ sunt fluvii & mare; ossa lapides, caput cœlum; oculi, sol & luna.

Quod spectat ad partes assignatas, dico hoc crassam significare ignorationem eorum quæ in mundo sunt: scilicèt luna ejusdem est conditionis cum terrâ, sic alii planetæ: deinde stellæ fixæ sunt totidem soles sæpiùs majores sole nostro: hinc si crederemus illis Auctoribus, mundus non haberet ossa nisi in pede, nec venas: hæc igitur mitto.

Difficultas est utrùm corpora reverà sentiant; porrò si sentiunt, mundus est reverà animal: animal enim à sensatione constituitur; atque parum interest an habeat pedes, an oculos, &c.

Dico corpora non sentire; nam si corpora sentirent, maximè humana: atqui corpus humanum non sentit; scilicèt excitetur sensatio caloris in manu dextrâ, frigoris in sinistrâ, excitetur sensatio hujusce coloris, sensatio alterius, excitetur sensatio soni, v. g. modulationis. Profectò si corpus sentiat, quia oculi, au-

res, manus sunt totidem substantiæ distinctæ, distinctas habebunt sensationes: quapropter oculi sentientes non essent conscii manuum quæ sentiunt, sic manus oculorum: atqui tamen ex intimo conscientiæ sensu conscii sumus illarum sensationum: ergo præter corpus in nobis debet esse alia substantia quæ illas patiatur sensationes; proindeque corpus humanum non sentit, adeóque cætera corpora non sentiunt.

Quamobrem mundus est *ordinata compages rerum materialium*; in quâ definitione non fit mentio de animâ rationali; quippè licèt sit unita substantialiter corpori, non est tamen propriè de hoc mundo, sed ad Deum ipsum ordinata est: hinc cum Christo dicere potest, *regnum meum non est de hoc mundo*; aut si dicatur quòd sit hujusce universi aliqua pars, eo sensu dici debet, quòd ità facta est, ut ad ejus nutum sint in corpore nostro certi motus, quia facta est, ut præsit avibus cœli, piscibus maris, & animalibus terræ.

Compages ista *bene ordinata est:* nec enim à malo genio fuit disposita, ut contendebant veteres hæretici. Quippè tum materia, tum motus à Deo facta sunt, quod arguit mirabilis partium concentus, elegans harmonia, structura excellens quæ deprehenduntur vel ab eo qui oculos in

cœlum conjiciet vel ad terram defiget. In cœlis mirabitur immensos illos orbes, constantes syderum motus, nubes volatiles, &c. in terrâ varia plantarum genera, innumerabilem animalium multitudinem, &c. ex quibus concludet, illud esse opus Architecti sapientissimi.

An sit mundus & cur sit.

Mundum existere nemo seriò dubitare potest; si rationes quærat, legat quæ à nobis scripta sunt.

Mundum fuisse productum patet, tum ex eo quòd materia fuerit creata, tum ex eo quòd motus à solo Deo produci possit.

Causa finalis orbis universi primaria est Dei gloria: quippè Deus omnia propter semetipsum operatus est, ut sua manifestaret attributa: invisibilia enim Dei per ea quæ facta sunt intellecta conspiciuntur.

Causa secundaria sunt electi, quos ab æterno prædestinavit Deus ante mundi constitutionem, & ad quorum salutem infallibiliter habendam ordinatæ sunt ipsæ causæ naturales.

Causa exemplaris sunt ideæ divinæ, ad quas respiciebat Deus dùm fundabat terram: hinc dicitur fundasse cœlos in intellectu: hinc sapientia Dei comes in omnibus operibus ejus.

Causa materialis est ipsa materia.

Causa formalis est ipsa dispositio partium materiæ.

Quæritur hîc utrùm mundus creatus fuerit ab æterno, deinde utrùm potuerit creari, tertiò à quo tempore fuerit productus, denique quânam tempestate. Sit ergo:

Utrùm mundus creatus fuerit ab æterno.

Partem affirmativam tenuit Aristoteles; sed contrà sit

PROPOSITIO.

Mundus non fuit creatus ab æterno.

Pr. Nam si foret æternus, haberetur traditione nullum posse assignari mundi initium, videlicèt habuissent homines quòd nullus fuisset primus homo: porrò non modò Moyses initium mundi supposuit, sed omnes Paganorum historiæ idem supponunt.

Et certè si homines essent ab æterno, rerum gestarum annales & aliqua monumenta testarentur indefinitam saltem hominum durationem: constat quippè ex appetitu singulis insito homines immortalitatis desiderio excitatos, quantùm

in se est, efficere ut perpetuam suî memoriam relinquant: hùc tendit historia, tendunt sepulchra, epitaphia, trophæa, pyramides, statuæ, &c. Atqui nulli annales, nulla monumenta testantur indefinitam hanc hominum durationem, imò nulla unquam fuerunt ex quibus id colligi potuerit: scilicèt disceptatio fuit inter Epicureos ex unâ parte & cæteros Philosophos ex alterâ de mundi æternitate. Epicurei contendebant natum fuisse de novo mundum; cæteri autem æternam aut indefinitam saltem durationem mundo tribuebant: certè si fuisset monumentum aliquod hujusce veteris originis, ab adversariis allatum fuisset: porrò nullum allatum legitur, & reverà nullum erat: scilicèt, excepto Moyse, meræ fabulæ apud scriptores ante Trojani belli tempora.

Denique si mundus esset æternus, cùm ab æterno fuisset hominum industria, ab æterno excogitasset, proindeque artes omnes essent æternæ; porrò habemus omnes artium inventores, novimus artium illarum epocham, & nulla jam est quæ non fuerit inventa ab Adami temporibus. Scilicèt nùm elapsa fuisset æternitas sine inventione Architecturæ, sine cultu tritici & vitis: tamen hæc ab Adami temporibus inventa sunt.

Dices 1°. Opus Deo dignum debuit

creari ab æterno: mundus eſt Deo dignus: ergo, &c.

Diſt. maj. Dignum Deo, id eſt, Deum perficiens, C. dignum Deo, id eſt, manifeſtans dignitatem Dei, N.

Dices 2°. Tempus non poteſt incipere.

Negatur. Nam nomine temporis intelligitur duratio, quæ initium habuit & finem eſt habitura. Reverà eſt æterna duratio, ſed illa non dicitur tempus.

Utrùm Mundus potuerit creari ab æterno.

Nonnulli inter Chriſtianos, qui cum Scripturis docuerunt mundum in tempore productum fuiſſe, docent ipſum ab æterno potuiſſe creari: alii verò fatentur quidem ipſum potuiſſe priùs & priùs produci, ſed negant æternitatem ipſi potuiſſe competere. Pro quibus ſit

PROPOSITIO.

Mundus non potuit creari ab æterno.

Pr. 1°. Ex Patribus. Tertulliano, qui æternitatem dixit Dei cenſum, & iis omnibus qui diſputaverunt contrà Arianos: ii quippè, putà Athanaſius, Baſilius, Ambroſius, Auguſtinus, ex illis verbis, *origo ejus à diebus æternitatis*, concludebant Filium

non esse creaturam. Sic ipse Lactantius, Nicænis Patribus antiquior, ratiocinabatur lib. 2. divinarum instit. cap. 8.

Hinc Arius ipse negabat Filium Dei semper fuisse: ideò, inquit Epistolâ ad Eusebium Nicomediensem, ne fateri cogamur esse propriè Deum, Patri coæqualem: quamobrem cùm Ariani molliores distinguere conati sunt in Concilio Ariminensi inter sempiternum & increatum, vestigiis sui Patriarchæ non insistebant, sed insidiosâ quâdam subtilitate fucum Catholicis facere volebant, ut habet Hieronymus in Dialogo contrà Luciferianos.

Pr. 2°. Ratione. Quod creatur producitur ex nihilo suî & ex nihilo subjecti: atqui nihil potest ab æterno produci ex nihilo suî & ex nihilo subjecti: nam si aliquid ab æterno produci posset ex nihilo suî & ex nihilo subjecti, in eodem instanti nihilum suî & nihilum subjecti possent esse simul cum aliquo suî & aliquo subjecti: porrò impossibile est idem simul esse & non esse; ergo nihil potest ab æterno creari.

Dices: ubi causa habet ab æterno virtutem creandi, nihil prohibet effectum æternum esse: sed Deus habet ab æterno virtutem creandi: ergo, &c.

Dist. maj. Nihil prohibet ex parte causæ producentis, C. Ex parte effectûs produ-

cendi, N. Porrò mundus non debuit esse æternus, quia priùs debuit non esse quàm esse.

Dices iterùm : quandocumque Deus est, operari potest : atqui Deus est ab æterno : ergo potest operari ab æterno.

Concedo totum, nulla videlicèt est impotentia in Deo : est igitur in ipso potentia ab æterno, sed ut in tempore producat.

Quâ tempestate Mundus fuerit productus.

Quidam volunt initium habuisse mense Septembri circà æquinoctium, quia observant fuisse fructus : alii volunt mense Martio, quia mensis iste ab Hebræis semper primus habitus est : tum quia Jesus Christus pro nobis mortuus est illo mense : porrò volunt conveniens fuisse, ut Christus eâ die, eâ horâ mortuus fuerit, quâ Adamum creavit.

Sed neutra pars suam demonstrat opinionem : non prima quidem, tum quia ut Adam non productus est infans, sed vir perfectus, ità plantæ productæ sunt cum suis fructibus, quocumque tempore facta fuerit productio : tum quia non erat tempestatum inæqualitas in illo terrestri Paradiso in quo nasciturì erant perpetuò fructus.

Nec etiam secunda, quia initium temporum potuerunt immutare Hebræi, ut immutavêre Græci, Romani : nimirùm ve-

risimile est primos homines non instituisse menses, hancque institutionem natam fuisse ex hominum industriâ.

Quoad convenientiam inter Christi mortem & Adæ peccatum, quoad diem & horam, nihil certi asseri potest.

A quo tempore Mundus fuerit productus.

Hæc quæstio ad Chronologiam pertinet potiùs quàm ad Physicam. Scilicèt ipsi Catholici inter se disputant de Calculo temporum à creatione mundi ad nostram ætatem: alii sequuntur 70 Interpretes, alii sequuntur textum Hebraicum. Utut est, Sit

PROPOSITIO.

Mundus fuit conditus eo tempore quod assignat Moyses, nec fuerunt Præadamitæ.

Pr. Scilicèt fides debet adhiberi Moysi potiùs quàm alteri scriptori: primò quia Moyses est inter scriptores antiquior. 2°. Quia videtur sincerus & candidus quò maximè distat ab aliis qui fabulas narrant, ut exordium atque genesim suæ gentis habeant: sic ipse Livius, qui inter cæteros candidior videtur, dùm fatetur Remum & Romulum suam debere originem stu-

pro ac meretrici, fatetur ipſam à Marte Deo compreſſam, vitia gentis reticet, exhibet virtutes: at verò Moyſes & alii ſcriptores canonici veritatem nudè propoſuerunt, veritate potiùs reguntur quàm politicâ in ſuis narrationibus. Judas ex Thamar ſuſcipit filios, Moyſes fraudem narrat proavi ſui Levi, turpitudinem & invidiam Aaronis fratris ſui nec-non Mariæ ſororis, gentem univerſam idololatriæ ream exhibet, populum vocat duræ cervicis.

Dices: annales fuerunt apud Ægyptios quibus major antiquitas aſſerta erat Ægyptiis; ſunt & apud Sinas hiſtoriæ, quæ ultrà decem ſæculorum millia antevertunt Adami tempora: ergo Moſi credendum non eſt.

Fuerunt, fateor, annales illi à ſacerdotibus Ægyptiis conſcripti, ſed nullo monumento confirmati ſunt. Sunt & apud Sinas tales hiſtoriæ; ſed apud doctiſſimos vel illarum regionum illæ hiſtoriæ non habentur veræ niſi ad tempora diluvii, & quæ antecedunt tempus illud, habentur ut fabulæ aniles, & deliria ſeu figmenta ab aliquibus excogitata.

Inſtabis: ratio temporum accuratè obſervatur in illis hiſtoriis; Eclipſes cujuſlibet anni numerantur: ergo hæc fictitia non ſunt.

Hoc argumento nihil conficiunt Præadamitæ: enimverò quemadmodùm futuræ eclipses numerari possunt per decem sæculorum millia, licèt jam desineret orbis, ità posito præsenti rerum ordine, præteritæ eclipses recenseri possunt vel à sæculorum millionibus, licèt non fuerit mundus per illa tempora. 2°. Vocatis ad examen illis eclipsibus, deprehendit Cassinus plures ex illis falsas esse, neque evenire potuisse. 3°. Multa in iisdem annalibus leguntur, ex quibus facilè conjici potest eos esse non ità pridem conscriptos. Credamus igitur Moysi, qui antiquitate, ingenuitate, rationibus, miraculis alios vincit & superat; Moysi, qui fuit Poëta egregius, perfectus Philosophus, accuratus Geometer, universalis historiæ Scriptor, & cujus Chronologia ea omnia complectitur, quæ certa leguntur apud antiquiores Historicos.

Qualis sit Mundus.

Proprietates mundi veniunt à partium dispositione; præcipuarum autem hujusce universi partium dispositio dicitur systema. At antequàm varia Philosophorum systemata proponamus, sit



BREVIS INSTITUTIO ASTRONOMICA, *JUXTA HYPOTHESES* PTOLEMÆI, COPERNICI ET TYCHONIS.

Astronomia ea est ſcientia quæ occupatur in contemplandis & dimetiendis ſyderum motibus, magnitudine, diſtantiâ, poſitu & ordine.

Duas habet partes; prior ſphæram cœleſtem explicabit, poſterior verò varias de mundi compage hypotheſes exponet.

Priuſquàm autem ulteriùs progrediamur, operæ pretium eſt ut proponatur generalis diſpoſitio partium mundi, qualis vulgò exponi ſolet juxtà mentem Ptolemæi, præmittanturque nonnullæ notiones circà circulum & angulos. Diſpoſitionem hanc exhibet fig. 8. tab. 5.

INSTITUTIO.

In hoc ſyſtemate orbis medius terraqueum globum exhibet: ſequens ſpatium ad cœlum uſque lunæ aërem, ſphæram-

que igneam; quam admittit Aristoteles: succedit cœlum Lunæ, tum cœlum Mercurii, deinde Veneris, posteà cœli Solis, Martis, Jovis & Saturni: tum firmamentum, stellarum sedes: deinde primum mobile, cœlum empyreum, omnium supremum, quòd sit beatorum sedes: verùm hîc nulla erit illius consideratio.

Inter firmamentum & primum mobile admiserunt nonnulli antiqui cœlos duos, ab illis dictos crystallinos; verùm juxtà Recentiorum observationes nulla est cœlorum illorum utilitas.

Ut autem hujusce dispositionis intelligas causam, observa septem numerari planetas (nempe Lunam, Mercurium, Venerem, solem, Martem, Jovem & Saturnum) dictos sydera errantia, ex eo nempe quòd non eumdem semper servent in motu tenorem; sed deprehendantur modò congredi, modò digredi, modò accedere, tum ad se invicem, tum ad terram, modò recedere, modò in austrum ferri, modò in boream. Hinc fit ut singulis assignari debeant orbes singuli, alii aliis superiores, prout illa sydera minùs aut magis distant à terrâ, sicut designantur suprà dictâ figurâ.

Cùm autem stellæ fixæ appareant eumdem semper inter se situm servare, eumdemque in motu tenorem, hinc una iis assignatur sedes, nempe firmamentum.

Quisnam sit usus primi mobilis intelligetur ex dicendis.

De Sphæra.

Orbis universus oculis apparet ut globus; quem ut exponeret, finxit Archimedes machinam aliquam quam vocant sphæram armillarem, (tab. 4. fig. 1.) ex eo quòd ex pluribus circulis, velut ex armillis constet. Sphæra autem definitur, *corpus solidum unâ superficie comprehensum, in cujus medio punctum est quod dicitur centrum, à quo lineæ rectæ ductæ ad circumferentiam sunt æquales.*

Sunt in sphærâ diametri; diameter autem est linea recta, quæ ab unâ parte circumferentiæ transit per centrum ad aliam circumferentiæ partem: ut in circulo *a*, *b*, *c*, *d*, linea *a*, *e*, *c*. (tab. 4. fig. 2.)

Semidiameter ejus media pars, aliter radius, est linea recta ducta à centro ad circumferentiam, ut linea *e*, *b*.

Diameter circà quem sphæra volvitur, est *axis*, cujus duæ extremitates poli dicuntur, quia iis veluti immotis, tota sphæra innixa volvitur.

Sunt in sphærâ circuli: *circulus est figura plana, quæ ità sub curvâ continetur, ut à centro lineæ rectæ ductæ ad peripheriam sint æquales.* Peripheria dividitur in 360 par-

tes, quæ dicuntur gradus: ergo ſemicirculus, qui diametro *a e c* & mediâ parte peripheriæ *a b c*, continetur, continet 180 gradus, & quadrans 90. Quilibet gradus dividitur in 60 minuta prima: quodlibet minutum primum in 60 minuta ſecunda, quodlibet ſecundum in 60 tertia, & ſic deinceps.

Circuli alii concentrici, alii excentrici: concentrici habent idem centrum: excentrici verò habent centra diverſa: alii ſunt paralleli, qui ubique diſtant æqualiter à ſe invicem: alii minimè paralleli, qui ſeſe interſecant, aut ſaltem inæqualiter diſtant; alii majores, qui ſphæram dividunt in partes æquales; alii minores, qui ipſam ſecant in partes inæquales.

De Sphæra coelesti.

Circà ſphæram cœleſtem multa occurrunt explicanda, nempe ſyderum motus, ortus & occaſus, eclypſes, variæ phaſes lunæ, unde fiat ut aliqua ſydera nunquam occidant reſpectu noſtrî, alia verò nunquam ſuprà horiſontem noſtrum aſſurgant, ac præcipuè quonam modo ſol faciat varias anni tempeſtates, modò accedendo ad boream, modò recedendo ad auſtrum; ſimiliterque quonam modo luna, Mercurius, Venus, Mars, Jupiter,

& Saturnus, hos solis accessus & recessus imitentur variis temporibus.

De Partibus Sphæræ.

Tres præcipuæ distingui universim debent in sphærâ nostrâ artificiali, nempe axis, Poli & circuli: distinguuntur insuper in circulis puncta quædam cardinalia dicta.

De Axe & Polis Sphæræ artificialis.

Suppono globum illum in medio sphæræ quâ utimur positum, repræsentare terraqueum globum, quem sphæricum esse, aut saltem sphæroïdalem, probant Physici, ex eo quòd progredientibus à boreâ ad austrum vel è contrà, aliæ & aliæ cœli partes hinc occultentur, inde verò aspectabiles fiant; progredientibus ad ortum sydera priùs oriantur, progredientibus verò ad occasum tardiùs.

Axis est ferrea virgula per mediam sphæram traducta, quæ utrinque in duo puncta desinit.

Poli sunt illa duo puncta super quibus tota volvitur machina.

Nota autem terraqueum globum non sustentari ullo axe, qualis exhibetur in sphærâ nostrâ; intelligi tamen debere lineam sic traductam in mundo, quæ utrinque ad

primum usque mobile protendatur, desinatque in duo puncta quæ dicuntur poli seu cardines mundi, super quibus concipitur volvi tota mundi machina singulis diebus, nempe viginti-quatuor horarum spatio circumcircà.

Polorum alter dicitur boreus seu arcticus, ille nempe qui horisonti nostro supereminet; alter verò australis seu antarcticus, qui sub horisonte nostro delitescit.

De Circulis Sphæræ.

Nostra sphæra artificialis ex decem tantùm circulis constat, quorum sex majores sunt, nempe Horison, Meridianus, Æquator, Zodiacus, & Coluri duo: quatuor verò minores, nempe duo Tropici & Polares duo.

De Horisonte.

Horison seu finitor sic dicitur, quia finit seu terminat aspectum nostrum, est extremus sphæræ nostræ circulus qui cæteros ambit.

Dividit sphæram in duo hemispheria, alterum superius, alterum inferius.

Repræsentat eum imaginarium mundi circulum in quo nobis circumquàque aspicientibus apparet quasi cœli & terræ conjunctio.

Distingui solet duplex, alter sensibilis dictus, plano suo ductus per terræ superficiem, alter dictus rationalis, per centrum terræ ductus, qui quidem à sensibili distat semidiametro terræ.

Quia autem terraqueus globus comparatè ad cœlum se habet instar puncti (sicut conjici potest, vel ex eo solo quòd dimidia semper cœli pars nobis conspicua sit) ideò utrumque horisontem possumus quasi unicum considerare.

Cogitari potest ipsius axis, cujus duæ extremitates seu poli, sunt puncta duo, quæ arabicè dicuntur *Zenith* & *Nadir*: *Zenith* Z est punctum verticale, quod vertici nostro imminet. *Nadir* N verò est punctum vertici oppositum, quod nostris pedibus ex adverso subjicitur.

Usus illius est definire ortus & occasus syderum; oriri namque dicuntur sydera ubi suprà horisontem assurgunt: occidere verò ubi infrà ipsum delabuntur.

Nota 1°. autem hunc circulum unicum esse atque immobilem in sphærâ nostrâ artificiali, considerari tamen debere tanquam mutabilem, pro locorum diversitate; quia enim ejus poli sunt *Zenith* & *Nadir*, & quia mutatis polis, mutari debet circulus, clarum est ipsum diversum esse pro locorum varietate, utpote quorum varia sunt *Zenith* & *Nadir*.

Verùm ut eam horisontis mutabilitatem intelligas, satis est quòd sphæra in ordine ad ipsum mutari possit; perinde enim est sive ipse mutetur circa sphæram, sive sphæra in ipso.

Nota 2°. Quòd quando horison secat æquatorem in angulos rectos, qualis est horison populorum qui degunt sub lineâ, tunc videntur stellæ omnes quotidiè oriri & occidere; quandò horison & æquator sunt paralleli, qualis est horison eorum qui polos incolunt, tunc quotidiè videntur fixæ omnes quæ sunt in hâc parte: v. g. incolæ poli arctici vident omnes stellas boreales, nullasque cernunt meridionales; & incolæ poli antarctici intuentur omnes meridionales, nullasque conspiciunt septentrionales: conspiciuntur verò in polo arctico planetæ dum arietem ingrediuntur, occidunt verò dum libram subeunt: hinc signa septentrionalia & meridionalia. Denique quandò horison secat æquatorem obliquè, qualis est horison noster, tunc ascensio syderum est obliqua; tunc sydera quæ non longiùs distant à polo arctico quàm 48 gradibus & minutis 51, non oriuntur neque occidunt, quia sunt semper suprà horisontem posita: pariter vicina antarctico nec occidunt, nec oriuntur, quia sunt infrà horisontem posita. Immobilis est, ut diximus, in sphærâ



armillari horison H, O, R, L (fig. 1. tab 4.) in quo designantur gradus quos in Zodiaco sol videtur percurrere.

De Meridiano.

Circulus meridianus in sphærâ nostrâ artificiali ille est qui sustinet extrema axis, horisontemque secat ad angulos rectos. His designatur litteris H, Z, R, N.

Repræsentat eum circulum quem fingimus duci per polos mundi & per puncta verticalia *Zenith* & *Nadir*.

Ejus poli sunt in intersectionibus horisontis & æquatoris.

Sphæram dividit in duo hemispheria, alterum orientale: alterum occidentale.

Syderum cursum suprà horisontem in duas æquales partes dividit; unde meridianus dicitur, quia ubi sol ad ipsum pervenit, media dies est; arcus autem quem unumquodque sydus ab ortu suo ad ipsum usque describit, appellatur *ascendens*, alter verò nempè ab ipso ad occasum *descendens*.

Dividit similiter syderum cursum infrà horisontem; unde ubi sol ad ipsum infrà horisontem pervenit, media nox est.

Prætereà in ipso designatur elevatio poli, nempe juxtà eum ipsius arcum qui continetur horisontem inter & polum.

Unicus est in sphærâ nostrâ: intelligi tamen debet toties variabilis, quoties mutatur situs ortum inter & occasum; conficitur enim ductus per *Zenith* & *Nadir*: hæc autem puncta diversa sunt pro diverso situ ortum inter & occasum.

De Æquatore, Tropicis & Polaribus.

Hîc sunt quinque circuli paralleli in sphærâ nostrâ: omnium medius est æquator: duo hinc & inde æquatori viciniores sunt tropici: reliqui duo polis viciniores dicuntur polares.

Æquator sphæram dividit in duo hemispheria: alterum boreale, alterum australe.

Repræsentat eum in mundo circulum, quem ubi sol diurno motu describit, æquantur noctes diebus, ob æqualem nempè solis moram suprà & infrà horisontem. Ubi notabis corpuscula considerari ut partes noctis.

Tropici repræsentant duos in mundo circulos, alterum quem describit sol cùm maximè accedit ad boream, alterum cùm maximè recessit ad austrum.

Hi porrò circuli hinc & inde ab æquatore distant viginti-tribus gradibus cum dimidio: nempe quia sol non pluribus ab æquatore digreditur versùs polos.

Alter tropicus cancri dicitur M K,

quia tangit eclipticam quâ parte incipit ſignum cancri : alter verò dicitur tropicus capricorni Q G, tangit enim eclipticam, quâ parte incipit ſignum capricorni, ob ſimilem nempe rationem ; prior dicitur ſolſtitium æſtivum , poſterior verò hiemale.

Duo circuli polares ſunt minimi , paralleli æquatori ; tantùm à polis diſtant , quantùm tropici ab æquatore, nempe viginti-tribus gradibus cum dimidio. Unus dicitur arcticus S F V à polo , ſive borealis : alter antarcticus X I Y, ſive auſtralis.

Eos repræſentant cœli circulos quos poli Zodiaci (de quo poſteà) diurno motu deſcribunt.

Horum quinque circulorum poli iidem ſunt ac poli mundi ſeu primi mobilis : circulorum enim parallelorum iidem ſunt poli.

De Coluris.

Coluri ſunt duo majores circuli qui ſe invicem perpendiculariter ſecant in polis mundi , ac proinde qui æquatorem , tropicos & polares dividunt in quatuor partes æquales.

Deſignant in ſphærâ quatuor puncta cardinalia : nempe principium Arietis , principium Libræ , principium Cancri & principium Capricorni. Horum punctorum

rum duo priora dicuntur æquinoctialia, ex eo nempe quòd, ubi sol in iis existit, æquantur noctes diebus. Posteriora duo dicuntur solstitialia, ex eo nempe quòd ubi sol ad ea pervenit, non progreditur ulteriùs versùs polos, sed regreditur versùs æquatorem, ut meliùs intelligetur ex dicendis de Zodiaco. Alter igitur colurorum dicitur colurus æquinoctiorum F G I K, qui per polos & puncta æquinoctialia transit, & colurus solstitiorum B C Æ N, qui per polos & puncta solstitialia progreditur: hic ergo ad designanda solstitia, ille ad indicanda æquinoctia excogitatus.

De Zodiaco.

Nota concavam firmamenti superficiem arbitrariâ designatione ab Astronomis divisam fuisse in certas stellarum congeries, quæ signa cœlestia seu constellationes vocant.

Harum autem constellationum duodecim sunt quæ in firmamento eumdem constituunt circulum quem in sphærâ nostrâ exhibet Zodiacus; ille nempe latus circulus secans obliquè æquatorem in duas partes, quarum altera ad Septentrionem porrigitur, altera ad austrum: unde pars una septentrionalis, altera meridionalis:

dividitur ratione longitudinis in duodecim partes quæ ſunt totidem conſtellationes, quæ quia nomen habent (ſaltem plurimæ) ab animalibus, inde circulus ille vocatus eſt Zodiacus à voce græcâ.

Hæ porrò duodecim conſtellationes his verſibus expimi ſolent :

Sunt aries, taurus, gemini, cancer, leo, virgo.
Libraque, ſcorpius, arcitenens, caper, amphora, piſces.

Quia verò illa duodecim ſigna integrum circulum conſtituunt, & quia aliunde omnis circulus dividitur in trecentos ſexaginta gradus, hinc unicuique Zodiaci ſigno tribuuntur triginta gradus; duodecies enim triginta gradus efficiunt 360; circulus autem 360 gradus complectitur.

Repræſentatur ille circulus cum aliquâ ſatis notabili latitudine, ſed mediâ inſignitus lineâ, eclyptica dictâ. Sol nunquam ab eclypticâ deflectit; cæteri verò planetæ nunc in boream, nunc in auſtrum ab illâ deflectunt; alii quidem magis, alii verò minùs; quamobrem huic circulo tribuitur ea latitudo, quæ illas planetarum declinationes complectatur, nempe latitudo octo graduum hinc & inde ab eclipticâ.

Poli hujus circuli iidem non ſunt ac poli mundi, ſed ab iis diſtant viginti-

tribus gradibus cum dimidio, quantùm nempe Zodiacus ab æquatore deflectit: dum autem tota volvitur machina, illi poli suo motu describunt circulos polares: hi porrò poli sunt duo puncta coluri solstitiorum & designantur litteris S & X.

Usus Zodiaci est ut per ipsum explicetur annuus planetarum motus, sicut posteà declarabitur.

De Circulis terrestribus.

Circuli cœlestes ad globum telluris intelligendum translati sunt à Geographis: suus enim est terræ æquator, quem vulgò lineam dicunt, quique æquatori cœlesti subjicitur suus meridianus; sui sunt tropici, sui circuli polares, qui circulis cœlestibus subjiciuntur.

Tropici & circuli polares hunc habent usum ut terra dividatur in quinque partes, quas Veteres dixêre Zonas; una est torrida, duæ sunt temperatæ, duæ frigidæ.

Zona torrida jacet inter utrumque tropicum, & ideò complectitur gradus 47. Sic dicitur quia radiis solaribus ad perpendiculum subjicitur.

Qui degunt sub Zonâ torridâ vix experiuntur aliquam dierum & noctium diversitatem, & sphæram rectam habent sub lineâ; hinc primò arcus diurni & arcus

nocturni sunt æquales, id est, tamdiù sol est infrà horisontem quamdiù suprà: hinc 2°. æstas duplex sub lineâ, quia bis unoquoque anno sol lineæ respondet ad perpendiculum: hinc ejus incolæ *Ascii* dicuntur, id est, sine umbrâ, quandò sol eorum capiti imminet ad perpendiculum. At quandò sol respondet signis septentrionalibus, umbram meridianam versùs austrum; quandò respondet meridionalibus, eamdem versùs Septentrionem spargunt: hinc *Amphiscii* vocantur, id est, umbram utrinque projicientes.

Zonæ temperatæ jacent tropicos inter & circulos polares: una est septentrionalis, quam nos incolimus, alia meridionalis: unaquæque continet 43 gradus: qui Zonas temperatas incolunt, noctium & dierum diversitatem experiuntur, & quidem eò majorem quò longiùs à lineâ æquinoctiali digrediuntur: qui incolunt temperatam septentrionalem circà meridiem, umbram projiciunt versùs Septentrionem: qui verò degunt in meridionali, projiciunt ipsam in Austrum; hinc dicuntur *Heteroscii*, id est, umbram spargentes ex unâ tantùm parte, sed oppositâ.

Duæ Zonæ frigidæ à circulis polaribus extenduntur ad polos, & occupant singulæ 23 gradus & 30 ferè minuta: majorem verò dierum & noctium diversitatem ex-

periuntur, qui ipſas incolunt; ità ut ſub polo dies ſit continuus ſex menſium; nox proinde continua ſex menſium: hinc incolæ appellantur *Periſcii*, id eſt, umbras circà ſe ſucceſſivè diſpergentes in orbem.

Veteres exiſtimabant Zonam torridam ab æſtu & effervefcentiâ ſolis, frigidas verò ob nimium frigus eſſe inhabitabiles; ſed error iſte turpiſſimus fuit emendatus: nautæ noſtri ſalvi & incolumes ab uno polo ad alium fermè polum navigârunt: cognitæ ſunt plagæ, tum ſub æquatore, tum circà polos, quæ ſuos habent incolas: ſed de his poſteà.

Meridianus terreſtris eſt circulus major tranſiens pariter per polos, & ſecans terram in duas partes æquales, quarum una orientalis eſt & altera occidentalis; cum è contrario æquatór terram diſpeſcit in duas partes, ſeptentrionalem, & meridionalem.

Unus eſt æquator; ſed plurimi deſignantur meridiani: primum inter eos fixum & permanentem ponunt Geographæ noſtrates, cum Ptolomæo, in Inſulâ ferri, quæ inter Canarias maximè occidentalis eſt.

Ex illorum circulorum intelligentiâ præſertim pendent navigandi ars & ſcientia Geographiæ; nec enim ſine eorum notitiâ poſſunt cognoſci locorum ſitus.

Scilicèt longitudo loci terreſtris petitur à

primo meridiano, progrediendo ab occasu in ortum, ità ut progressio fiat usquedum regrediatur ad eamdem insulam; latitudo verò petitur ab æquatore: igitur longitudo est distantia loci à primo meridiano mensurata arcu æquatoris; latitudo verò est distantia loci ab æquatore versùs polum mensurata arcu meridiani.

Hinc urbs aliqua dicitur habere majorem vel minorem longitudinem, quò magis vel minùs distat à meridiano; hinc terræ omnes, quæ sunt sub primo meridiano, dicuntur nullam habere longitudinem. Hinc urbs dicitur habere majorem vel minorem latitudinem quò magis vel minùs distat ab æquatore; hinc qui degunt sub lineâ nullam habent latitudinem; maximam habent, qui longissimè ab æquatore sub ipsis polis versantur. Denique locus ille neque longitudinem, neque latitudinem habet, qui punctum est in quo primus meridianus secat æquatorem.

Ex his latitudo loci est ipsa poli elevatio: nam respectu eorum qui aliquam habent latitudinem, id est, qui ab æquatore digrediuntur, unus polus attollitur, alter deprimitur: quapropter qui sub lineâ nullam habent latitudinem, ii utrumque polum in horisonte positum conspiciunt.

Ex his facillimè in tabulis geographicis desumi possunt & longitudo loci, putà

à primo meridiano ſecundùm arcum æquatoris, & latitudo ab æquatore ſecundùm arcum meridiani : verùm ut fierent tabulæ geographicæ, debuerunt priùs ſtabiliri locorum longitudines & latitudines. Hinc duæ quæſtiones; prima, quomodò potuerit inveniri longitudo loci, ſive terreſtris ſive maritimi; ſecunda, quomodò potuerit latitudo ſeu elevatio poli definiri : utrumque ſic explico.

Vel quæritur longitudo loci remotioris à primo meridiano, vel loci propioris; ſi quæratur longitudo loci remotioris, veteres uſi ſunt eclipſibus lunæ, ut illam definirent : ſcilicèt horis ſingulis gradus 15 deſcribuntur in diurno mundi motu, ut anteà dictum fuit; v. g. ſi ſol ſit in meridiano Pariſienſi, erit hora à meridie prima reſpectu loci occidentalis, qui pariter gradibus 15 diſtabit : hinc ſi quis ab occidente in orientem iter faciat, quoties gradus 15 pererrat, toties ipſi ſol oritur citiùs unâ horâ, quàm oriatur loco à quo diſceſſit. Hinc cùm attigit locum 180 gradibus diſtantem, ipſi meridies eſt, media verò nox eidem loco, à quo diſceſſit; unde ſi alterum hemiſphærium emenſus revertatur ad locum undè profectus eſt, uno die antevertit eos populos ad quos reverſus eſt; & diem, quem dominicum vocant, dicit diem lunæ : è contrariò

judicandum de eo qui iter faceret ab oriente versùs occidentem.

His positis, ex eclipsi lunæ certò judicabant de loci longitudine: eodem temporis instanti conspiciatur eclipsis in variis locis, Parisiis sit media nox, si in alio loco numeretur hora decima, erit ille locus occidentaliter 30 gradibus. Si in alio appelletur secunda matutina, locus erit orientaliter secundùm 30 gradus.

Verùm quia eclipses lunæ sunt minùs frequentes, quia aliunde nubium interpositu observari persæpe non possunt, incommoda sanè fuit hæc via detegendæ longitudinis: Recentiores igitur aliam tentaverunt longè commodiorem: vidit oculatissimus Cassinus immersiones satellitum Jovis in umbram, ac emersiones ex umbrâ esse ità frequentes, ut singulis ferè diebus possint conspici; eorum cursus numeravit, monuitque observatores alios ut satellites interrogarent tanquam certissimos navigationum duces, & signa quibus locorum longitudo posset accuratè definiri: hinc observationibus factis apud Sinenses, Indos, & in aliis locis, collatis cum iis quæ factæ sunt in Observatorio Parisiensi, emendatæ sunt tabulæ geographicæ, & urbes regionesque ad sua loca revocatæ. Has tabulas excudi curavit clarissimus Geographa & eruditissimus Historicus Dominus *de Lisle.*

Quòd si quæratur longitudo loci propioris, vel æstimatione, itinerariis videlicet, vel geometricâ triangulorum resolutione, situs loci determinandus est.

Quod spectat ad latitudinem potest inveniri multis modis, quos inter hæc via facilior: scilicèt 1°. inveniatur linea meridiana, hoc modo: erigatur in plano horisontali A B (tab. 5. fig. 1.) stylus C D: sic infigatur plano extremitas E C, ut extremitas D perpendiculariter immineat puncto E: ex eo tanquam centro ducatur manè circulus F G H, cujus peripheria transeat per extremitatem umbræ F factam à stylo: decrescet umbra ante meridiem, sed à meridie augebitur ea proportione quâ fuit imminuta; ità ut fiat extremitate umbræ arcus F I H: ducatur verò à centro E linea K G secans arcum in partes æquales; ità ut umbra crescens & umbra imminuta fuerint æquales, hæc linea erit meridiana; quæ si dividatur ab aliâ L M ad angulos rectos, intelligentur meridies, ortus, septentrio & occasus: atque ut certior fias in hacce praxi duci potest, præter arcum F G H, arcus alter N O P, nam linea media inter illas intersectiones N & P erit meridiana.

2°. Ponatur quadrans circuli in lineâ meridianâ A B: (tab. 4. fig. 4.) Si stella

polaris conſpecta in circulo meridiano per foramina dioptræ deprehendatur attolli suprà horiſontem in Q gradibus 46 & 29 minutis, ità ut poſt horas 12 videatur attolli ſecundùm 51 gradus & minuta 19 in R, erit inferior polo versùs Q, ſuperior verò versùs R; polus igitur erit in centro circuli, quem deſcribit ſtella A; diameter verò hujuſce circuli eſt 4 grad. & 50 min. & ſemi-diameter 2 grad. minut. 25. hos adde minori altitudini ſtellæ, vel detrahe à majori altitudine: elevatio poli erit 48 grad. & 54.

Ex circulis terreſtribus intelligi poteſt populos alios eſſe, qui ſint *antipodes*, alios qui ſint *antæci*, alios qui ſint *periæci*.

Periæci æſtatem & hyemem patiuntur eodem tempore, eadem dierum & noctium incrementa: nox tamen & dies diverſis adſunt temporibus illis populis, ſi locos viciniores polo non incolant. Hi verò ſunt ſub eodem circulo parallelo æquatori & ſub oppoſitis partibus ejuſdem meridiani.

Antæci temporibus oppoſitis patiuntur hyemem & æſtatem; eodem verò tempore iis adſunt meridies & media nox; proindeque ſunt ſub eodem meridiano in eodem hemiſpherio. At ſub parallelis hinc inde remotis ab æquatore.

Antipodes, diem, noctem, æſtatem,

hyemem, opposita patiuntur; sunt sub locis è diametro oppositis sibi obsistentes vestigiis contrariis.

De Phoenomenis per Sphæram explicandis.

Explicatis sphæræ partibus, superest ut ope illius machinæ explicentur syderum motus, phases, eclipses, variæ apparentiæ pro vario sphæræ situ, crepuscula.

De Motibus Syderum.

Syderum motus duplex est, diurnus & annuus.

Diurnus motus ille est quo sydera singulis diebus terraqueum globum circumlustrant, procedendo nempe ab ortu ad occasum: qui quidem motus omnibus syderibus communis est spatio 24 horarum circumcircà.

Annuus motus dicitur ille quem singuli planetæ habent juxtà Zodiacum, procedendo nempe ab occasu ad ortum: luna quidem intrà mensem; sol intrà annum: Mars intrà annos duos: Jupiter intrà annos duodecim: Saturnus denique intrà annos triginta. Veneris autem & Mercurii specialis est ratio, sicut ostendetur ubi de variis mundi systematibus.

Explicatur diurnus omnium ſyderum motus: dicendo nempe illum ex eo pendere quòd primi mobilis motu intrà viginti-quatuor horas abripiuntur, tum firmamentum cui affixæ ſunt ſtellæ, tum omnes planetarum orbes ſeu cœli.

Explicatur autem annuus planetarum motus: dicendo nempe quòd dùm cujuſlibet planetæ orbis ſeu cœlum, ſimul cum toto primi mobilis primique firmamenti motu fertur dictim ab ortu ad occaſum, interim quilibet planeta proprio lentoque motu in orbe ſeu cœlo ſuo ab occaſu in ortum regreditur juxtà zodiacum. Concipe igitur ſphæram noſtram volvi circà ſuum axem ab ortu ad occaſum: tùm finge planetas tanquam totidem animalcula quæ, dùm machina ab ortu in occaſum ea abripit, proprio motu ab occaſu versùs ortum regrediuntur in zodiaco juxtà prædictam annuorum motuum proportionem. Hoc modo facilè concipies annuos planetarum motus.

Hinc autem intelligi facilè poteſt quonam modo ſol varias anni tempeſtates faciat; ſcilicèt dum ipſe annuo motu ſuo unum ferè zodiaci gradum unoquoque die percurrit, reperitur ſucceſſivè in variis zodiaci ſignis; verno quidem tempore percurrendo arietem, taurum & geminos; æſtate cancrum, leonem & vir-

ginem : autumno libram, ſcorpium & ſagittarium : hyeme, capricornum, aquarium & piſces. Quia autem ob zodiaci obliquitatem ſex ex illis ſignis ad polum arcticum accedunt, cætera ad antarcticum, hinc fit ut ſol modò unum terræ polum illuminet, modò alterum. Eodem autem modo judicandum eſt de cæteris planetis juxtà ſupradictam annuorum motuum proportionem.

De Lunæ Phaſibus.

Notandum eſt dimidiam ſemper lunæ partem à ſole illuminari, niſi tamen ipſa eclipſim patiatur : quamobrem variæ illius phaſes ex eo tantùm pendent quòd ipſa magis aut minùs obvertat nobis ſuî hemiſpherium à ſole illuminatum. Quia enim luna motu ſuo annuo longè velociùs zodiacum percurrit quàm ſol (ſol namque unicum circitur gradum dictìm conficit in zodiaco, luna verò tredecim gradus & ampliùs) hinc fit ut ipſa ſingulis diebus magis ac magis removeatur à conjunctione cum ſole, donec omninò ei opponatur, ac poſteà ad ipſum accedat : unde fit ut ejus hemiſpherium nobis obverſum, modò minùs, modò magis à ſole illuminetur. Has phaſes oculis exponit fig. 2. tab. 14.

Ubi luna interponitur nos inter & solem (putà si sol supponatur in A, luna in B, terra in C) (fig. 2. tab. 14.) quia tunc lunæ hemisphærium à sole illuminatum, nullâ suî parte obvertitur nobis, tunc luna dicitur silens seu nova. Ubi verò ejus hemisphærium à sole illuminatum incipit ex parte nobis obverti (ut si luna existat in D) tunc luna dicitur falcata; ubi ejus hemisphærium à sole illuminatum dimidiâ suî parte obvertitur nobis (ut si luna existat in E) tunc dicitur dimidiata seu quadrata, seu bissecta. Ubi ejus hemisphærium nobis obversum paulò magis quàm dimidiâ suî parte illuminatum à sole (ut si luna existat in F) luna dicitur gibbosa; ubi ejus hemisphærium nobis obversum totaliter illuminatur (nempè ubi terra lunam inter & solem interponitur (ut si luna existat in G) tunc ipsa dicitur plena; posteà verò rursùs dicitur gibbosa, bissecta, falcata nempè in punctis H, I, K.

De Solis & Lunæ Eclipsibus.

Contingit eclipsis solis ubi luna ipsum inter & terram (fig. 3. tab. 4.) interposita ejus lumen præripit terræ, seu, quod idem est, ubi terra incurrit in umbram lunæ; contingit verò eclipsis lunæ, ubi terra

ipsam inter & solem interposita solis lumen ei præripit, seu (quod idem est) ubi luna incurrit in umbram terræ.

Eclipsis igitur lunæ est defectus luminis in lunâ ob umbram terræ: eclipsis verò solis est defectus luminis in terrâ ob umbram lunæ: quamobrem hæc meliùs diceretur eclipsis terræ quàm eclipsis solis.

Porrò eclipsis solis non nisi in novilunio contingit, nempe quia eo solo tempore solem inter & terram luna interponitur. Eclipsis verò lunæ non nisi in plenilunio; nempè quia eo solo tempore terra lunam inter & solem interponitur. At cur non contingunt eclipses solares in omni novilunio, nec lunares in omni plenilunio? hoc ut intelligas,

Nota solem, ut diximus, nunquam ab eclipticâ deflectere, lunam verò ab ipsâ modò in boream, modò in austrum deflectere, sicque describere in Zodiaco circulum, qui eclipticam obliquè secat in duobus oppositis punctis, quæ vocantur nodi; alter ascendens dictus, qui & caput draconis dicitur, quo ex austro in boream; alter descendens dictus (qui & cauda draconis dicitur) quo ex boreâ in austrum transit luna secando eclipticam.

Non igitur contingit eclipsis lunæ in omni plenilunio, quia luna ubi deflectit ab eclipticâ, umbra terræ se subducit,

neque etiam contingit eclipsis solis in omni novilunio: quia, dum luna sic deflectit, terra ejus umbræ subducitur. Quamobrem nulla unquam contingit sive solis sive lunæ, nisi luna tempore sive novilunii sive plenilunii existat in aliquo è suprà dictis nodis, aut saltem proximè.

Observa autem nodos illos non esse fixos, sed sensim congredi in antecedentia zodiaci signa tribus circiter minutis singulis diebus, adeò ut totam eclipticam percurrant intrà novemdecim annos. Sole manente in eodem situ, eò major est eclipsis, sive solis sive lunæ, quò luna vicinior est terræ; nimirùm quia luna tunc majore umbrâ terram tegit, aut in majorem umbram terræ incurrit: suppositâ autem lunâ in certâ distantiâ à terrâ, quò sol vicinior est terræ, eò minor est eclipsis, ob oppositam nempe rationem. Hoc autem facilè concipies si animadvertas quòd cùm sol sit longè major sive lunâ sive terrâ, harum umbræ desinunt in modum coni, eòque brevius finiuntur quò sol vicinior est.

Porrò eclipsis lunæ potest esse totalis: nimirùm quia, cùm terra sit longè major lunâ, fieri potest ut tota luna incurrat in umbram terræ: eclipsis verò solis potest quidem esse totalis respectu alicujus regionis terræ, v. g. respectu Galliæ, ob eamdem nempè rationem; sed non

poteſt eſſe totalis reſpectu totius terræ: quia cùm luna ſit longè minor tum ſole, tum terrâ, ipſa non poteſt totam terram ſuâ umbrâ obtegere; imò fieri poteſt (ob illam nempe rationem) ut eclipſis ſolis ſit totalis reſpectu alicujus regionis terræ, partialis reſpectu alterius: in aliâ verò regione nulla ſit.

Diſtinguendum autem eſt umbram inter & penumbram. Umbra dicitur ubi nihil luminis cernitur, penumbra verò ubi lumen ab unâ parte ſolis recipitur, non autem ab alterâ; hoc totum declaratur figuris 3. 4. quarum prior exhibet eclipſim ſolis, poſterior verò eclipſim lunæ, utramque cum penumbris: ubi etiam videre eſt quonam modo umbræ ſive lunæ, ſive terræ, deſinant in modum coni, ex eo nempè quòd ſol iis longè major ſit.

De triplici Sphæræ Poſitu variiſque pro ejus varietate Phœnomenis.

Sphæra diſtinguitur triplex, recta, parallela & obliqua.

Recta dicitur ubi æquator incumbit vertici, polique inexiſtunt horiſonti. Dicitur autem recta, quia in eâ æquator horiſontem ſecat ad angulos rectos, oriunturque & occidunt ſydera ad angulos rectos reſpectu plani horiſontis.

Parallela dicitur ubi alteruter è polis incumbit vertici; diciturque parallela, quia in eâ moventur sydera motu diurno parallelo horisonti: in ipsâ æquator & horison idem sunt.

Obliqua dicitur, ubi neque poli neque æquator incumbunt vertici; sed alter è polis suprà horisontem eminet, alter verò infrà delitescit. Dicitur obliqua, quia in eâ æquator horisontem obliquè secat, moventurque sydera proinde motu diurno respectu horisontis.

In sphærâ rectâ omnia sydera oriuntur & occidunt: in hâc namque poli inexistunt horisonti; omnia autem sydera circà polos volvuntur.

In sphærâ parallelâ nullæ stellæ fixæ oriuntur aut occidunt, sed aliæ semper horisonti supereminent, aliæ verò semper infrà ipsum delitescunt. In hâc quippè æquator & horison idem sunt: moventur autem sydera motu diurno parallelo æquatori; at stellæ fixæ quæ ab æquatore versùs unum polum constitutæ sunt, nunquam versùs alterum polum divagantur, nisi tamen sermo sit de eo lento motu, de quo dicetur posteà. Planetæ verò in sphærâ boreali parallelâ oriuntur ubi motu suo annuo ingrediuntur arietem, occiduntque ubi ingrediuntur libram; in australi è contrà. Quippè in sphærâ pa-

rallelâ boreali ſex borealia Zodiaci ſigna ſemper horiſonti ſupereminent, ſex auſtralia ſub horiſonte ſemper deliteſcunt; contrà vero in ſphærâ parallelâ auſtrali.

In ſphærâ obliquâ alia ſydera oriuntur & occidunt, alia verò nunquam oriuntur nec occidunt; atque ex his aliqua ſub horiſonte ſemper deliteſcunt, ut reſpectu noſtrî, ea quæ ſunt vicina polo antarctico; aliqua verò ſemper ſuper horiſontem ſunt: ut reſpectu noſtrî ea quæ ſunt vicina polo arctico: putà quæ ab ipſo non pluribus diſtant gradibus quàm quadraginta & octo cum quinquaginta duobus minutis, quæ eſt elevatio poli Pariſiis.

In ſphærâ rectâ perpetuum eſt æquinoxium, quia horiſon in duas æquales partes ſecat omnes parallelos quos ſol motu diurno deſcribit.

In ſphærâ parallelâ dies eſt ſex menſium, noxque totidem; nimirùm quia media Zodiaci pars horiſonti ſemper ſupereminet, altera medietas ſub eo ſemper deliteſcit.

In ſphærâ obliquâ reperitur dierum noctiumque inæqualitas pro variis anni tempeſtatibus; quæ quidem inæqualitas varia eſt pro variâ elevatione poli ſuprà horiſontem. Scilicèt quò magis acceditur ad alterutrum polum, eò longior eſt maximus anni dies; ità ut in aliquibus re-

gionibus, seu potiùs climatibus, sit tredecim, quatuordecim, quindecim horarum; Parisiis sexdecim: in aliis regionibus magis & magis borealibus ad polarem usque circulum terræ, septemdecim, octodecim, novemdecim, viginti, 21, 22, 23: ultrà circulum polarem plurium quàm 24 horarum, adeòque plurium dierum nostrorum, plurium hebdomadarum, & plurium mensium. Denique sub polo sex mensium: ratio est, quia quò magis acceditur ad alterutrum polum, eò magis inæquales sunt parallelorum arcus quos horison dividit; atque ultrà polarem terræ circulum horison non ampliùs secat aliquos è parallelis quos sol diurno motu describit: sub polo nullos secat, ut potè quia concidit cum æquatore.

In quâlibet porrò sphærâ dimidiam anni partem dies habet, dimidiam nox. Ratio est, quia horison Zodiacum in duas partes æquales secat.

Unde inferes, quòd quò longiores sunt per æstatem dies, eò sunt per hyemem breviores, sicut facilè intelliges, si attendas ad diurnos & nocturnos arcus pro vario sphæræ positu.

De Crepusculis.

Crepusculi nomine eam intelligimus quasi dubiam lucem quæ aut solis ortum antecedit, aut ejus occasum subsequitur.

Causa hujusce dubiæ lucis est atmosphæra (illud nempe aëreum spatium ad quod attolluntur vapores & exhalationes circà terraqueum globum) in quâ radii solis obliquè incidentes refranguntur, ac fortè etiam partim reflectuntur, sicque ad nos pertingunt.

Initium crepusculi matutini ac finis vespertini contingunt ubi sol est in decimo-octavo gradu infrà horisontem, numerando nempe gradus in majore circulo per Zenith & Nadir ducto; quamobrem obliquitas sphæræ plurimùm confert ut crepusculum sit diuturnius: quò enim magis obliqua est sphæra, eò major est arcus quem sol æstate describit dùm à decimo-octavo gradu ad horisontem accedit, aut ab horisonte ad decimum-octavum gradum descendit, numerando nempe gradus, ut mox dictum est, in majore circulo per Zenith & Nadir ducto.

Atque hinc intelliges quare Parisiis à 15â die Junii ad 25., circumcircà, mediâ etiam nocte observetur crepusculum aëre existente sereno: nempè quia eo tempore

ſol non deſcendit octodecim gradus infrà horiſontem : quippè cùm elevatio poli Pariſiis ſit quàm proximè quadraginta novem graduum, atque aliunde ſol ſupradicto tempore ab æquatore versùs polum noſtrum deflectat viginti-tribus gradibus cum dimidio, ſol ſub horiſontem pariſinum deſcendit duntaxat ſeptemdecim gradibus cum dimidio. Porrò licèt crepuſculum Pariſiis (idem ſit judicium de quocumque alio loco boreali, in quo obliqua eſt ſphæra) longiſſimum ſit, ubi ſol maximè accedit ad tropicum cancri, non ideò breviſſimum eſt ubi ſol maximè accedit ad tropicum capricorni; ſed Pariſiis breviſſimum eſt circà octavam Martii diem ac primam Octobris, cùm longiùs ſit menſe Decembri; cujus rei ratio reddetur ex ſphærâ.

Cætera quæ ad ſphæram pertinent intelligentur ex ſequenti tractatu.

De variis Mundi Syſtematibus.

Syſtema eſt ſuppoſitio diſpoſitionis partium mundi, juxtà quam omnia phœnomena explicari commodè poſſent.

Inquirendæ autem illius diſpoſitionis occaſionem fecit motuum varietas quæ in ſyderibus deprehenditur, ex quâ phœnomena de quibus priùs diſſerendum eſt.

De Phœnomenis.

Quæ occasionem fecerunt inquirendæ dispositionis syderum.

Phœnomena de quibus hîc agitur desumuntur ab annuo planetarum motu juxtà Zodiaci signa; quamobrem in posterùm attendendum erit ad solum Zodiacum planetasque per ipsum aberrantes.

Circà lunam observatum fuit eam apparere majorem & velociorem in conjunctione & oppositione (hoc est in novilunio & plenilunio) minorem verò & tardiorem in quadraturis.

Circà Mercurium & Venerem observatum fuit, 1o. illos planetas esse quasi solis assèclas, Mercuriumque unico tantùm circiter Zodiaci signo à sole digredi: Venerem, unico circiter signo cum dimidio: secundò ipsos aliquandò solem antecedere, aliquandò verò ipsum subsequi; aliquandò sole superiores esse, aliquandò inferiores & tertiò eos casdem pati phases quas patitur luna. Quartò eos esse aliquandò directos, aliquandò stationarios, aliquandò retrogrados; hoc est, aliquandò moveri (motu scilicèt annuo dicto) juxtà seriem signorum, v. g. ab ariete in taurum: aliquandò nec progredi nec regredi: aliquandò moveri con-

trà seriem signorum, v. g. à tauro in arietem.

Circà superiores planetas, Martem nempe, Jovem & Saturnum, observatum fuit primò eos non esse (sicut Mercurium & Venerem) soli alligatos, sed ab eo ità digredi, ut totis aliquandò sex signis ab ipso distent: secundò eos interdùm directos esse, interdùm retrogrados, interdùm stationarios, sicut Mercurium & Venerem. Tertiò eos non esse retrogrados nisi in oppositione ad solem. Quartò eos in eâdem oppositione esse aspectu maximos ac terræ viciniores. Quintò arcum retrogradationis esse eò breviorem quò planeta superior est: septem nempe graduum in Saturno: in Jove decem; in Marte, omnium infimo, longè plurium.

Hæc porrò phœnomena desumuntur ex solis planetis, non autem ex stellis fixis; hæ namque apparent eumdem semper inter se situm servare, neque alium habere motum quàm diurnum; moventur tamen aut saltem videntur moveri (sicut & planetæ) secundùm seriem signorum (nunc enim arietis stellæ eum tenent locum, quem ante bis mille annos tenebant stellæ tauri, hæ locum stellarum sequentis signi & sic consequenter) sed ità lentè ut non nisi intrà viginti-quinque annorum millia circulum absolvere debeant.

His

His igitur phœnomenis explicandis inventæ ſunt variæ hypotheſes. Miſsâ autem quæſtione, an ſphæræ cœleſtes ſint ſolidæ an non, triplicem hypotheſim exponam, primam Ptolemæi, ſecundam Copernici, tertiam Tychonis.

Hæ porrò hypotheſes explicantur ope circulorum, quorum alii ſunt concentrici, alii excentrici, alii epicycli. Concentrici dicuntur quorum idem eſt centrum, quales exhibentur fig. 8. tab. 5. Excentrici quorum diſtincta ſunt centra, quales exhibentur fig. 2. Epicyclus eſt circulus cujus centrum volvitur juxtà peripheriam alterius circuli, qualis exhibetur fig. 3. P. N. R. F.

De Systemate Ptolemæi.

Supponit Ptolemæus terram manere immotam in mundi medio, omnia proinde ſydera circà ipſam volvi motu diurno, ac planetas motu inſuper annuo juxtà ſigna Zodiaci.

Terram igitur collocat in centro mundi, tum lunam gyros agentem ſuos proximè circà terram; tum Mercurium: tum Venerem, tùm Solem, Martem, Jovem & Saturnum, tùm firmamentum: denique primum mobile; eo ſcilicèt ordine

quem indicat generale mundi ſchema traditum (fig. 8. tab. 5.)

Supponit autem rursùs omnes planetas, quantùm eſt de ſe, moveri motu ſemper æquabili ac regulari, omneſque proinde irregularitates quæ à nobis circà eorum motus deprehenduntur eſſe tantùm apparentes, nempe ob excentricorum & epicyclorum varietatem.

In eo autem erravit Ptolemæus quòd ſolem non ſtatuerit tanquàm centrum annuorum motuum Mercurii & Veneris.

Antiquiores, ut explicarent motum duplicem planetarum, diurnum ab ortu in occaſum ſecundùm planum æquatoris, communem omnibus, & proprium ab occaſu in ortum, quo feruntur inæqualibus temporum intervallis ſecundùm planum Zodiaci, ſtatuerunt planetas motum hunc proprium habere à motu cœli proprii, quo rapiuntur; & ideò tot cœli quot planetæ; quod quidem alii retinuerunt: at contendebant motum diurnum oriri à firmamento, quod appellabant primum mobile.

Verùm cùm obſervaſſet Hipparchus ipſas fixas pariter progredi motu lentiore ab occaſu in ortum, cùm illud certò conſtitiſſet Ptolomæo & definiiſſet hunc motum peragi ſpatio 36000 annorum, poſuit ſuprà firmamentum primum mobile,

quod spatio 24. horarum cœlos omnes inferiores abriperet.

Præterea fuit ab Alphonsinis observata quædam irregularitas in motu fixarum, quam ut explicarent, finxerunt primum crystallinum, cui tribuerunt motum librationis reciprocæ ab oriente in occidentem, & ab occidente in orientem circà polos eclipticæ ; ità ut arcus librationis sit 2 graduum & min. fermè 29. Enimverò dùm libratio est ab occidente in orientem, quia tunc amica est cum motu firmamenti, motus ille adjuvatur : at dùm libratio fit versùs occidentem, tunc quia inimica est motui firmamenti, motus ille retardatur : hinc regularitas est in motu fixarum.

Iidem observârunt variationem in obliquitate eclipticæ respectu æquatoris, quod ut explicarent, secundum crystallinum supposuerunt, quòd haberet motum librationis à meridie versùs septentrionem & à septentrione versùs meridiem circà puncta æquinoctialia : quæ quidem libratio perficitur per 2998 fermè annos : hinc ergo cœli undecim, qui omnes Empyreo clauduntur.

Præter cœlos illos undecim, quos plerumque excentricos faciunt, admittunt Ptolemaïci Epicyclos, ut satisfaciant apparentiis omnibus : v. g. ut explicent apo-

gæum & perigæum planetarum: Apogæum verò est locus astri remotior à terrâ: Perigæum verò est locus astri terræ propior.

Epicyclus est globus diaphanus, cui affixus est planeta, cujus motu planeta fit aliquandò directus, stationarius & retrogradus: tunc planeta directus est, ut diximus, quandò videtur ferri ab occidente in orientem: tunc planeta stationarius est, quandò per aliquot dies videtur respondere eidem parti cœli: denique tunc est retrogradus quandò ferri videtur ab oriente in occidentem.

His positis, apparentias omnes explicant Ptolemaici. 1°. Sol Ptolemæi temporibus videbatur apogæus sub quinto geminorum gradu (videtur jam circà septimum ferè gradum cancri) id est, apogæus est in parte septentrionali, perigæus verò in parte meridionali, nimirùm olim circà quintùm Sagittarii, nunc circà gradum fermè septimum Capricorni; ità ut in parte septentrionali plures sint diurnæ revolutiones, quàm in parte meridionali.

Rem sic explicant fig. 2. tab. 5. A sit terra occupans centrum firmamenti, quod signis Zodiaci designatur: C D E F sit cœlum solis, cujus centrum sit B; arcus C D E erit major arcu E F C; ergo diutiùs sol morabitur in signis septentrionalibus, quàm in meridionalibus: ergo

versùs punctum D erit apogæus in geminis, & versùs punctum F erit perigæus in Sagittario; vel si centrum sit G, erit apogæus in cancro versùs H & perigæus in capricorno versùs I: igitur diameter solis spectantibus è terrâ minor apparet in parte septentrionali, & præsertim versùs æstatem, quàm in parte meridionali, præsertim versùs hyemem.

2°. Facilè exponunt dierum & noctium, tempestatumque affectiones respectu quarumlibet terræ partium: nam describat sol eclipticam per lineas spirales; ità ut unoquoque die secundum unum ferè gradum promoveatur, erunt æquinoctia circà 21. diem Martii vernum, & autumnale circà 23. Septembris: erit solstitium æstivum circà 22. Junii diem; hyemale verò circà 23. Decembris.

Hinc 1°. Qui lineam æquinoctialem incolunt perpetuo gaudent æquinoctio; horison enim secat æquatorem in angulos rectos.

Hinc 2°. Qui digrediuntur à lineâ, polum habent unum erectum suprà horisontem; & ideò inæqualitas dierum & noctium oritur: dies quippè eò longior habitantibus temperatam septentrionalem, quò magis sol accedit ad tropicum cancri, & è contrà omnium brevissimus, dùm respondet tropico Capricorni; sicque vice versâ.

Hinc 3o. Rectè explicant cur sol unâ fermè horâ tardiùs moveatur quàm stella fixa ab oriente versùs occidentem: en phœnomenon: sit terra T; sit horison A B; sol C occidat simul cum fixâ B, quandò stella die crastinâ occidet, sol erit versùs D (tab. 5. fig. 5.) suprà horisontem altior uno fermè gradu quàm stella; ità ut post sex menses elapsos, occidente fixâ, sol oriatur versùs E: hoc, inquam, rectè explicant; nam primum mobile pari motu adducit omnia corpora cœlestia ab oriente in occidentem; proindeque & fixas & solem: at cùm ex unâ parte sol non describat circulum perfectum, sed lineam spiralem, quâ die quovis secundùm eclipticam promovetur uno fermè gradu ab occidente in orientem, & ex alterâ lentior sit, & vix sensilis motus fixarum ab occidente in orientem; ideò sol retinetur suprà horisontem uno fermè gradu tardiùs quàm fixa.

3o. Exponunt observationes astronomicas circà lunam, in eo verò posita sunt I quòd per 24 horas rapiatur ab oriente in occidentem; qui quidem motus communis lunæ & aliis syderibus dicitur oriri à primo mobili. 2o. Quòd moveatur ab occidente in orientem per dies fermè 27. ità ut 13 ferè gradibus quolibet die promoveatur, in quo quidem motu varias subit

mutationes: 1°. conjuncta soli nullatenùs conspicitur, deinde crescens, 3°. quadrata 4°. plena seu opposita soli; 5°. iterum quadrata. 6°. decrescens, usquedùm fiat conjuncta: jam verò celeriùs moveri videtur, tùm opposita, tùm subitò crescens, videtur etiam perigæa: denique nunquàm retrogada aut stationaria conspicitur.

Hæc omnia sic patent: Sit terra A: sit cœlum lunæ B C D E: sit epicyclus F H I: (tab. 5. fig. 3.) moveatur epicyclus spatio dierum fermè 14 circà suum centrum parte superiore ab oriente in occidentem, parte verò inferiore ab occidente in orientem; nimirùm ab I per H versùs F: luna 2 sit affixa parti inferiori epicycli conjuncta soli: certè motu cœli lunaris rapitur epicyclus ad punctum P per dies ferè 7. Lunaque motu Epicycli ex perigæâ fit apogæa, in quadrato nimirùm aspectu: per alios dies 7, Epicyclus rapitur ad punctum N; atque luna fit iterùm perigæa, nec-non opposita soli: per idem tempus epicyclus rapitur ad punctum A, fitque luna & apogæa & quadrata, tandem per alios dies septem. Epicyclus & luna ad eumdem locum redeunt, à quo priùs discesserant; sed cùm sol per illud tempus ipse progressùs fuerit ab occidente versùs orientem secundùm 27 gradus, ut luna fiat conjuncta,

debet adhuc epicyclus per duos dies ipsam rapere.

Hinc 1°. Luna conjuncta soli & opposita semper perigæa; apogæa verò in quadraturis: 2°. videtur celeriùs moveri tum conjuncta, tum opposita, quàm quadrata, quia opposita & conjuncta est in parte inferiori epicycli, pars inferior epicycli movetur ex hypothesi ab occidente in orientem; cœlum pariter lunæ sic rapitur; ergo motus lunæ celerior ab illis amicis determinationibus: at luna in quadraturis posita est in parte superiori epicycli, pars superior movetur ab ortu in occasum: tardior igitur motus lunæ, quia cœlum semper rapitur ab occasu in ortum.

Deinde luna nunquam potest conspici retrograda aut stationaria, quia nimia est ejus velocitas.

4°. Ut Mercurii & Veneris phœnomena explicent, utrumque planetam in cœlis distinctis collocant; ità ut motus diurnus quo uterque rapitur ab ortu in occasum spatio 24 horarum sit à primo mobili; motus verò quo Mercurius quatuor mensibus & Venus 19 feruntur ab occasu in ortum, sit à cœlis propriis: verùm ut Apogæum & Perigæum, directiones, retrogradationes & stationes habeas, fingunt utrumque planetam esse affixum Epicyclo, qui parte superiore mo-

veatur ab occaſu in ortum ; parte verò inferiore ab ortu in occaſum ; atque ut iſtud pateat, ſit exemplum in Venere : idem de Mercurio erit exiſtimandum. A (tab. 5. fig. 6.) ſit terra B, C, D cœlum Veneris quod ab occidente in orientem rapitur, putà à B per C versùs D : E F G ſit Epicyclus, qui moveatur pariter ab occaſu in ortum ab E per F versùs G ſpatio menſium ferè 19 H ſit Venus : denique K L M ſit cœlum ſolis, quod ità movetur, ut N centrum Epicycli immediatè ſoli ſubjaceat.

Hoc poſito, Venus in Apogæo Epicycli poſita conjungetur cum ſole; nam linea A N I, à terrâ per ipſam pervenit ad ſolem ; at ſi deferatur ad punctum 2, tunc videbitur ſecundùm lineam A P, adeòque fuit directa, id eſt, mota ab occaſu in ortum celeriùs quàm ſol ſecundùm arcum I P ; dùm verò deſcendit à puncto 2 ad punctum 3, certè videri debet ſtationaria, quia per aliquot dies videtur ſecundùm eamdem lineam A P : cùm à puncto 3, venit ad punctum 4. Tunc videtur ſecundùm lineam A R ; adeòque fuit retrograda, id eſt, mota ab ortu in occaſum : quippè punctum R magis eſt occidentale quàm ſol, ſecundùm arcum I R : at à puncto 4 ad punctum 5 Venus aſcendens iterùm ſtatio-

naria conspicitur, nimirùm per plures dies secundùm lineam A R, tumque à puncto 5 redit ad locum à quo discesserat.

Hinc linea D, A, I sit horison; tardiùs occidit Venus quàm sol, si directa sit, id est, si sit magis orientalis; at si sit retrograda, id est, magis occidentalis, priùs occidit.

Idem dici debet de Mercurio, cùm hoc discrimine quòd frequentiùs sit directus, retrogradus & stationarius, quia & minor epicyclus & citiùs absolvit suum circuitum.

5. Motus Martis, Jovis & Saturni ab oriente in occidentem per 24 est à primo mobili: motus ab occasu in ortum est à motu cœlorum, quo rapiuntur illi planetæ: ità verò rapiuntur ut affixi sint epicyclo, cujus pars superior movetur ab occasu in ortum, pars proinde inferior fertur ab ortu in occasum: ex quibus sequuntur omnia phœnomena quæ spectant illos planetas.

Ut illud intelligatur, sit terra A: sit cœlum solis B C D (tab. 5. fig. 8.) solem rapiens per annum: sit cœlum Martis 234 rapiens epicyclum per duos fermè annos (proportione servatâ judicandum de Jove & Saturno) sit epicyclus E F G, qui gyret per annos fermè duos circà proprium centrum: sit Mars H affi-

xus Epicyclo: sit cœlum fixarum I K L; hoc posito explicantur omnia phœnomena.

1°. Mars in apogæo videtur celeriùs moveri: optimè, quia pars superior epicycli movetur ab occasu in ortum: cœlum pariter movetur: ergo determinationibus amicis celerior conspicitur motus.

2°. Per menses fermè sex rapiatur Mars à puncto H ad punctum 6, tunc videbitur secundùm lineam A 6 P, proindeque descripsisse arcum X, P; adeoque directus, id est, magis progressus secundùm arcum X P versùs orientem quàm fixa X: jam verò cùm descendit à puncto 6 ad punctum 7, tunc videri debet stationarius, quia per dies aliquot videtur eidem puncto P firmamenti respondere.

3°. Cùm versùs partem inferiorem epicycli transit à puncto 7 ad punctum 8, jam est retrogradus, id est, repetere videtur occidentem: scilicèt in puncto 8 respondet puncto Q, adeoque magis est occidentalis quàm stella X secundùm arcum X Q: hinc retrogradus major videri debet directo, quia retrogradus non est nisi in parte inferiore epicycli, & non est directus nisi in parte superiore; motus pariter Martis retrogradi tardior, quia si cœlum rapit epicyclum ab occasu in ortum, pars inferior epicycli rapit Martem ab ortu in occasum.

4°. Quandò Mars ascendit à puncto 8 ad punctum 9, iterùm est stationarius, quia per aliquot dies videtur respondere eidem puncto Q firmamenti.

5°. Quandò Mars à puncto 9 ad priorem locum redit, iterùm directus, id est, pergit ab occasu in ortum.

Denique si Mars in parte superiore epicycli fuerit conjunctus soli, erit semper retrogradus, cùm soli opponetur; erit quippè semper in parte epicycli inferiore positus: conjunctus est v. g. in H: per annum adducitur epicyclus ad punctum T; Mars adducitur ad punctum R; sol verò per annum orbitam describet, redibitque ad locum à quo discesserat: ergo Mars oppositus soli & retrogradus.

Tunc astra sunt conjuncta, quandò linea recta ducta ab oculis transit per eorum centra: sic Mars in H soli conjunctus est, quia recta A H transit per centra solis & Martis: tùnc opposita sunt quandò distant à se invicem secundùm mediam cœli partem.

Quæ de Marte dicuntur, dici debent in eodem systemate de Jove & Saturno: hoc excepto quòd, si cœlum Martis moveatur spatio unius anni & 322 dierum, & Epicyclus gyret spatio 2 annorum & 2 mensium aut circiter, cœlum Jovis rotationem non absolvat nisi per annos 11

& 316 dies: epicyclus verò circà proprium centrum rotetur per annum & dies 34. cœlum Saturni nisi per annos 29 & 129 dies, epicyclus per annum & dies 13. cum quadrante.

REFELLITUR SYSTEMA PTOLEMAICUM.

Repugnat legibus mechanicis, observationibus astronomicis, & principiis physicis.

1°. quidem repugnat legibus mechanicis: nam hæc est lex Mechanicæ, ut fiat machina omnium simplicissima, quæ partibus inutilibus & supervacaneis non impediatur, aliàs fieret aliquid frustrà, quod fortè in ipsius artefacti perniciem converteretur; porrò vix potest dari machina magis composita quàm ptolemaïca, in quâ, neglectâ ratione irradiationum opticarum, tot finguntur cœli, tot epicycli, quot anomalia in syderum motibus deprehenduntur: cui autem bono ingens illa cœlorum multitudo, primum mobile, duo crystallini? cui bono tot epicycli? quæ quidem omnia ad libidinem conficta fatebitur quisquis præjudicia non audiet: ergo &c.

Deinde repugnat observationibus astronomicis: nam 1°. hæc est observatio astro-

nomica, Mercurium & Venerem aliquandò videri sole superiores, ut aliquandò conspiciuntur inferiores: atqui hoc explicari nequit à Ptolemaïcis, apud quos Mercurius & Venus sunt in cœlis positis infrà cœlum solis.

2°. Mars retrogradus sexties major se directo apparet: unde insigne discrimen inter ejus apogæum & perigæum, adeòque ejus distantia à terrâ in Apogæo est triplo major quàm in Perigæo: porrò istud infeliciter explicatur à Ptolemaïcis, quia ad libitum fingunt epicyclos magnitudinis incredibilis, v. g. fingunt epicyclum Martis habere diametrum qui æquet mediam partem distantiæ Martis à terrâ.

Denique repugnat principiis physicis. Scilicèt ideò Ptolemaïci præter cœlos planetarum admittunt primum mobile, quia credunt corpori simplici non posse convenire motus secundùm varias determinationes: porrò hoc falsum est: scilicèt aqua, dùm currit versùs mare, tendit simul versùs centrum terræ.

His adde duo admitti à Ptolemaïcis quorum unum absurdum & aliud incredibile omninò. 1°. Absurdum est cœlos esse solidos; soliditatem autem vulgò cœlis tribuunt Ptolemaïci; quomodò, hoc posito, lumen à stellis fixis ad nos usque

perveniet? quomodò cometæ, tum suprà planetas, tum in regione planeticâ poterunt vagari & discurrere?

2°. Incredibilis prorsùs est ea velocitas, quàm necesse est syderibus primoque mobili tribuere, ad explicandum diurnum syderum motum circà terram; quo quidem admisso, dicendum est stellas fixas singulis arteriæ nostræ pulsibus plurima leucarum millia conficere debere. Porrò quis hoc sibi persuaserit?

SYSTEMA PLATONICUM.

Ptolemaïcum emendavit Plato; cùm enim vidisset Mercurium & Venerem sole superiores, ideò sic disposuit machinam ut terram in centro posuerit, quæ circà suum axem moveatur, quam circumstant aër & ignis, quibus finitimam facit lunam, quam excipit immediatè cœlum solis. Solem sequitur Mercurius, Mercurium Venus, Venerem Mars, Martem Jupiter, & cætera ut in systemate Ptolemaïco.

REFELLITUR.

1°. Hæc machina est nimis composita.

2°. Non explicat feliciter Martis Apogæum & Perigæum.

3°. Si Venus & Mercurius sint ali-

quandò sole superiores, sunt aliquandò inferiores.

SYSTEMA ÆGYPTIORUM.

Emendat istud errores aliquos in Ptolemaïco, & Platonico; ponit terram in centro, circà quam luna, circà lunam sol: at circà solem Venus & Mercurius volvuntur: posteà circà terram Mars, Jupiter, Saturnus, & stellæ fixæ.

REFELLITUR.

Hæc Machina est nimis composita & non explicat apogæum perigæumque Martis.

SYSTEMA TYCHONICUM.

Tycho Brahe, Vir inter Danos nobilis, Ptolemæo & Copernico recentior, cùm videret errores in systemate Ptolemaïco, & ex aliâ parte displicere Copernicanum ex eo quòd terræ mobilitatem astrueret, contrà, ut arbitrabatur, Scripturæ auctoritatem, aliud excogitavit. Posuit terram in medio universi immotam, circà quam aqua, aër & ignis, circà quæ luna gyrat motu menstruo, sol annuo motu, & sphæra fixarum: at circà solem gyrant

Mercurius, Mars, Jupiter & Saturnus.

Illud systema immutavit paululùm Vir doctissimus Riccioli, qui cum Tychone voluit solem esse centrum Mercurii, Veneris & Martis; sed docuit terram esse centrum lunæ, solis, Jovis, Saturni & fixarum: hinc systema semi-Tychonicum.

Sit terra A, sit luna C, quæ circà terram movetur per dies 27, sit sol B, cujus orbita I, (tab. 6. fig. 2.) 2 quam describit per annum: sit orbita Mercurii 3, quæ describitur circà solem per 3 menses, Veneris 4 per menses 8, Martis 5 per annos fermè duos: Jovis 6, Saturni 7, ità ut orbitæ Mercurii & Veneris terram non complectantur; ambiant verò orbitæ aliorum, ex quo fit ut Mars positus in D sit propior terræ quàm sit ipse sol: sit denique cœlum fixarum E F G, quod circuitum circà terram absolvit spatio annorum 25920.

Ex his patet illud systema vix differre à Copernicano: nam si deletâ orbitâ solis 1, 2 terra describat circulum H K punctis notatum, tunc planè Copernicanum restituetur, solque occupabit immotus motu translationis centrum magni vorticis, ut constabit ex dicendis.

Præter motus illos fixis & planetis proprios, est quidam motus communis diurnus, quo hæc omnia corpora feruntur

circà terram ab ortu in occasum : sol quidem est instar primi mobilis respectu Mercurii, Veneris, Martis, Jovis & Saturni, in quantùm motu suo pernicissimo ab ortu in occasum, illos planetas secum adducit circà terram secundùm planum æquatori parallelum : at difficultas est de causâ quæ sic dictim adducat ipsum solem, lunam & firmamentum ; ideò nonnulli finxerunt suprà firmamentum primum mobile, alii ipsam materiam fluidam totius vorticis hoc motu raptam, rapere pariter cœlestia corpora.

Porrò ex hoc motu duplici planetarum, tum circà solem describendo Zodiacum, tum circà terram diurno secundùm planum æquatori parallelum, probat Keplerus oriri motum spiraliter convolutum, quo explicari possunt directiones, stationes & retrogradationes planetarum : sit terra A : orbita solis B C D E : spiralis convolutio sit Jovis F & G : (tab. 6. fig. 3.) Jupiter in I veniat ad 2, directus erit; descendat ad 3, stationarius est; ascendat ad 4, retrogradus videbitur; & sic de aliis.

REFELLITUR.

Repugnat Mechanicæ, in quantùm hæc machina non est uniformis : scilicèt vides unum corpus solidum quiescens, dùm alia

ſunt mota : viæ ſyderum maximè perturbatæ ſunt versùs partem D, ubi nimirùm orbita Martis circulum ſolis ingreditur.

Deinde repugnat Phyſicæ. 1°. Quia nulla affertur ratio phyſica formatrix hujuſce ſyſtematis, confictum nempè videtur ut occuratur incommodis, non verò natum ex principiis phyſicis. 2°. Incredibilis prorsùs eſt velocitas firmamenti, quâ rapiatur fixa diebus ſingulis ab ortu in occaſum. 3°. Vix capi poteſt quomodò ſol poſſit motu ſuo diurno circà terram adducere ſecum planetas ad eaſdem vias. 4°. Fieri nequit ut corpus ſolidum poſitum versùs circumferentiam fluidi, maneat quieſcens; ſcilicèt motu fluidi debet abripi : atqui terra corpus eſt ſolidum poſitum versùs circumferentiam vorticis Martis : ergo manere non poteſt quieſcens, ſed debet circulariter agi circà ſolem quemadmodum cæteri planetæ, quorum aliqui ſunt ipsâ terrâ majores & forſan ſolidiores.

Systema Copernicanum.

Hoc ſyſtemate plurimùm delectantur eruditi omnes; vetuſtiſſimùm certè debet haberi, quod nimirùm Pytagoræ, nec-non diſcipulis placuerit, ſcilicèt Philolao in Italiâ, Ariſtarcho Samio in Græciâ, ſed

oblivioni ferè datum fuit: revixit tamen imperfectè sub Nicolao Cusano Cardinale; donec perfectum & ampliatum fuit à Nicolao Copernico, Canonico Torunensi, in Poloniâ, hujus defensore subtilissimo, ab anno 1500 ad annum 1530.

Quanquam ex hâc unâ parte excultum fuerat illud systema, quatenùs inserviebat explicandis phœnomenis cœlestibus, erat potiùs figmentum astronomicum, quàm machina physica, nec ullus inter Philosophos satis audax inquisierat principia physica, quibus potuisset consurgere tam vastum artis divinæ opus.

Unus Renatus *Descartes*, cujus ingenium ferè par vastitati orbis, meditatione profundâ, præsens & interiori terræ & planetis & fixis, pinxit eorum corporum conditiones, configurationes, texturas, situs, ordines, & suis rationibus obtinuit ut verisimillimum effecerit, quod à se confictum fuisse & simulatum fatebatur, ut à nobis dicetur posteaquàm brevem imaginem hujusce systematis delineaverimus.

Sol est centrum, si non mundi, saltem hujusce nostri vorticis: (tab.6. fig.4.) propè solem constituitur orbita Mercurii: posteà orbita Veneris; tum orbita terræ, lunam quasi asseclam secum deferentis: tum orbitæ Martis, Jovis & Saturni: denique

firmamentum, cujus solus Zodiacus in figurâ exhibetur, firmamentum considerari debet ut immotum.

Sol etiam considerari debet ut immotus, hoc sensu quòd nunquàm exeat è centro, licèt fortè circà proprium axem volvatur 27 dierum spatio, ut conjicitur ex motu macularum ejus.

Mercurius concipitur orbitam suam circà solem describere intrà menses proximè tres: nempè intrà 88 dies.

Venus, quia orbitam paulò majorem, sic paulò diuturniorem describit; nempè intrà menses septem cum dimidio, putà intrà dies 225. nec refert quòd juxtà Ptolemæum intrà novemdecim tantùm menses ipsa ad eumdem situm redeat in ordine ad terram; quia cùm in hoc schemate terra situm inter Planetas mutet, Venus orbitam suam circà solem describit bis & ampliùs, antequàm redeat ad eumdem situm in ordine ad terram; quare apparentia perinde semper se habet.

Terra, quia orbitam describit paulò majorem, sic & paulò diuturniorem: scilicèt intrà duodecim menses.

Mars orbitam suam, ut potè adhuc ampliorem, non absolvit nisi annis proximè duobus.

Jupiter suam, ut potè longè majorem, absolvit annis proximè duodecim.

Saturnus ſuam, omnium maximam, abſolvit annis triginta.

Porrò terra, Venerem inter & Martem collocata, lunam habet aſſeclam, quæ circà ipſum motu menſtruo circumfertur, ſimulque cum ipsâ motu annuo circà ſolem.

Similiter Jupiter, Martem inter & Saturnum collocatus, habet quatuor lunulas aſſeclas, non niſi teleſcopio conſpicuas, quæ annuum ejus motum ſequentes, continuè circà ipſum gyrant: proxima quidem, uno die & horis octodecim: proximè ſuccedens tribus diebus cum dimidio: tertia diebus ſeptem & horis quatuor: quarta omnium remotiſſima diebus ſexdecim.

Pari autem ratione Saturnus ſic Jovem inter & fixas collocatur, ut obvolvatur annulo ſuo, habeatque quinque lunulas aſſeclas eximii tantùm Teleſcopii ope conſpicuas.

Copernicus triplicem terræ motum attribuit: annuum diurnum & inclinationis.

Annuus telluris motus eſt illius progreſſio circà ſolem (Venerem nempè inter & Martem) juxtà Zodiacum.

Diurnus telluris motus eſt illius revolutio circà proprium axem, (ab occaſu nempè in ortum ſpatio horarum 24) ſcilicèt dùm ipſa intrà annum percurrit Zo-

diacum, singulis quibusque 24 horis circà proprium axem volvitur, instar trochi.

Motus inclinationis est tantùmmodo certa supràdictorum motuum modificatio, quæ parallelismus dicitur; in hâc nempè hypothesi terra sic movetur circà solem juxtà eclipticam, ut polos suos semper servet parallelos polis mundi, non verò polis eclypticæ. Per diurnum telluris motum explicantur ortus & occasus syderum, diurnusque omnium motus apparens; nempè sydera oriuntur certæ parti terræ ubi hæc pars incipit illis obverti, occidunt ubi ab iis divertitur. Diurnum motum peragere apparent omnia simul sydera, dùm terra ea omnia perlustrat diurnâ revolutione circà proprium axem.

Per annuum ejus motum explicatur annuus solis motus juxtà signa Zodiaci. Quippè, ubi terra percurrit arietem, necesse est ut sol appareat libram percurrere, dumque ipsa progreditur in taurum, necesse est ut sol appareat progredi in scorpionem; sicque consequenter, sicut intellectu facile est ex inspectione schematis.

Per eumdem annuum ejus motum explicatur quare Mercurius, Venus, Mars, Jupiter & Saturnus aliquandò majores, aliquandò minores appareant; quare appareant aliquandò directi, aliquandò retrogradi, aliquandò stationarii. Nempè

apparent modò majores modò minores, quia aliquandò sunt viciniores terræ, aliquandò ab ipsâ remotiores, ex eo nimirùm quòd terra modò ad ipsos accedat, modò ab ipsis recedat. Facilè autem concipies quare sint modò directi, modò retrogradi, modò stationarii, si mox secutura attentè legas.

Per parallelismum explicantur variæ anni tempestates; positâ enim illâ modificatione annui motûs telluris, intelligi facilè potest cur modò unus telluris polus, modò alter obvertatur soli, ut ad sensum patebit, si globulum aliquem, quem supponas terram repræsentare, ità circumducas per Zodiacum sphæræ artificialis (in quâ interior globus solem repræsentabit) ut ejus polos semper serves parallelos polis sphæræ, seu sibi semper parallelos. Sed hæc fusiori indigent inquisitione. Sit ergo:

Utrùm hoc Systema satisfaciat Astronomiæ.

Huicce quæstioni optimè respondent Copernicani, quandò præcipuas observationes factas ab Astronomis benè congruere cum hypothesi suâ tàm feliciter, quàm ingeniosè probant.

Primum est phœnomenon: sol spatio 24 horarum totam terræ superficiem illustrat,

ſtrat, videturque cum omnibus planetis & firmamento moveri ab ortu in occaſum, hâc ratione ut partes orientales terræ priùs excipiant radios ſolares, priùs planetarum & fixarum habeant conſpectum quàm partes occidentales.

Explicatur. Nec ſoli, nec planetis, nec firmamento tribuamus motum hunc diurnum, cujus in firmamento ſaltem foret incredibilis velocitas; tribuamus ipſum uni terræ, ità ut moveatur circà ſuum axem ob occaſu in ortum ſpatio 24 horarum. Tunc rectè intelligetur quomodò eodem ſpatio terra excipiat ſolis radios, planetarum & fixarum, priùs ſecundùm partes orientales quàm ſecundùm occidentales.

Sit terra A B C D: (tab. 6. fig. 5.) ſit firmamentum E F G H: ſit homo versùs D cujus Zenith ſit H, Nadir F, horiſon E G, certè huic homini ſol oriri videbitur: at intrà ſex horas punctum D veniat ad punctum A, Zenith erit E, Nadir G, horiſon F H, ſolque videbitur in meridiano & deſcripſiſſe arcum E F; ſcilicèt cum ſol videtur aſcendere versùs H, v. g. ſecundùm unum gradum aſcendere in I, horiſon erit in puncto 1 & 2: poſteà intrà ſex alias horas transferatur à puncto A ad punctum B, Zenith erit F, Nadir H, horiſon E G; tumque ſol

videbitur occidens & descripsisse arcum G F E, & tamen ipse homo translatus fuit à puncto D ad punctum B: quod si intrà sex alias horas transferatur à puncto B ad punctum C, Zenith erit G, Nadir ipse sol, horison F H: erit ergo media nox, solque videbitur descripsisse arcum H G F E. Denique si homo à puncto C ad punctum D redeat intrà sex alias horas, sol iterùm videbitur oriens; ac proinde descripsisse arcum E H G F ab ortu in occasum.

Secundum. Sol videtur moveri ab occasu in ortum spatio 365 dierum atque horarum fermè sex, ità ut respondens signis septentrionalibus videatur minor, proindeque plures videatur revolutiones diurnas efficere in parte septentrionali, quàm cum respondet signis meridionalibus. (tab. 6, fig. 6.)

Explicatur. Terra ipsa moveatur ab occasu in ortum, sol videbitur illo motu cieri; quod quidem ut pateat, sit orbita terræ A B C D: sit firmamentum E F G H, in quo describantur 12 signa Zodiaci, hâc conditione ut sol sit in puncto I circuli quo fiat excentricus, vel in altero foco ellipsis: unde ducetur rectâ E G. Quo posito,

1°. Patet quomodò, terrâ motâ ab occasu in ortum, sol pariter videatur

moveri : nam ſit terra in A mediâ inter ſolem & libram, ſol videbitur reſpondere arieti : terra à librâ per ſcorpionem, ſagittarium, veniat ad capricornum in puncto B, ſol videbitur properâſſe ab ariete per taurum & geminos ad cancrum : eadem veniat à capricorno per amphoram & piſces ad arietem in puncto C, ſol videbitur raptus à cancro per leonem & virginem ad libram : pergat terra ab ariete per taurum & geminos ad cancrum in puncto D, ſol videbitur motus à librâ per ſcorpionem & ſagittarium ad Capricornum : denique terra moveatur à cancro per leonem & virginem ad libram in puncto A, ſol videbitur tranſlatus à capricorno per amphoram & piſces ad arietem ; ſicque motu annuo deſcribet apparenter Zodiacum.

2°. Patet quomodò ſol debeat videri major reſpondens ſignis meridionalibus ; minor verò reſpondens ſeptentrionalibus : enimverò cùm terra deſcribit arcum A B C, ſol reſpondet ſignis ſeptentrionalibus : quandò verò deſcribit arcum C D A, reſpondet ſol meridionalibus : porrò remotior eſt à terrâ, cùm deſcribitur arcus A B C ; ergo ſol videri debet minor, cùm reſpondet ſignis ſeptentrionalibus : propior autem eſt terræ cùm deſcribitur arcus C D A, ergo ſol videri

debet major cùm respondet meridionalibus.

Denique plures videtur sol conficere revolutiones diurnas in parte septentrionali; pauciores verò in meridionali; nam arcus A B C major est, & arcus C D A minor est: porrò cùm terra describit arcum A B C, sol videtur esse in parte septentrionali; cùm describit arcum C D A, sol videtur esse in meridionali: ergo plures videtur conficere revolutiones diurnas in parte septentrionali, quàm in meridionali.

Tertium. Dierum & noctium inæqualitates respectu eorum qui à lineâ digrediuntur, nec-non tempestatum vicissitudines, veris, æstatis, autumni & hyemis.

Explicatur mirâ subtilitate ex diurno & annuo terræ motu, ità ut ex sphæris artificialibusCopernicanis illud oculis constet; scilicèt ità moveatur terra, ut in quâvis orbitæ parte axem suum semper teneat sibi parallelum, ut videre est in terrâ positâ in partibus A B C D; certè terra ità disponetur in A, ut radius à sole veniat perpendiculariter ad æquatorem 1, 2, & poli: tum arcticus S, tum antarcticus M, eodem modo se habebunt ad solem; inde quia sol respondet arieti, erit æquinoctium vernum: terra eadem ità disponetur in B, ut radius à sole veniat perpendiculariter ad tropicum terrestrem

cancri 3, 4, & polus arcticus erit magis inclinatus versùs solem, quàm antarcticus; atque adeò sole respondente cancro, erit solstitium æstivum: terra ità disponetur in C, ut radius à sole perpendiculariter veniat ad æquatorem terrestrem, & poli tum arcticus, tum antarcticus iterùm eodem modo se habebunt ad solem; inde quia sol respondet libræ, erit æquinoctium autumnale: denique terra ità disponetur in D ut radius à sole veniat perpendiculariter ad tropicum terrestrem capricorni 5, 6, & polus antarcticus erit magis inclinatus versùs solem quàm arcticus; atque adeò, sole respondente capricorno, erit solstitium hybernum.

Dices: eædem stellæ verticales videntur respondere eidem regioni terræ & esse ejusdem magnitudinis: atqui si terra sic in orbitâ gyret, eædem stellæ verticales non debent apparere nec debent videri ejusdem esse magnitudinis; scilicèt axis terrestris productus ad firmamentum diversas firmamenti partes attingit, putà K & L: eadem regio aliquandò propior, remotior est aliquandò ab eâdem stellâ: ergo &c.

Dist. min. Eædem stellæ verticales non debent apparere, nec debent videri ejusdem esse magnitudinis, si orbita terræ habeat rationem sensibilem cum distantiâ

firmamenti à terrâ, C. si non habeat rationem sensibilem N. Porrò quemadmodùm Ptolemaïci docent stellas verticales easdem apparere homini posito in diversis locis terræ, quia terra se habet instar puncti ad firmamentum propter nimiam distantiam, ità Copernicani volunt easdem stellas verticales apparere eidem regioni terræ positæ in diversis orbitæ partibus; quia non mòdò terra, sed etiam orbita terræ nullam habet rationem sensibilem cum distantiâ firmamenti à terrâ; igitur quod à Ptolemaïcis asseritur de terrâ, illud idem à Copernicanis asseritur de circulo quem terra describit; ut autem illud asseratur, sufficit quòd distantia fixarum à terrâ major definiatur à Copernico quàm à Ptolemæo; nihil verò obstat quominùs definiatur major; imò in Cartesiano systemate sic definiri debet: nempè in hâc hypothesi stellæ fixæ sunt totidem soles, qui occupant centra totidem majorum vorticum: porrò in nostro vortice longè major est Regio à Saturno ad extremitatem vorticis, quàm ab eodem Saturno ad solem: hinc si erigeretur cylindrus suprà orbitam terrestrem, qui pertingeret ad firmamentum, ejus extremitas fieret insensilis, id est, in apicem insensilem videretur desinere; sic positi inter arbores recto & longo ordine positas, quæ no-

bis ſunt propiores conſpicimus diſtantes; quæ verò remotiſſimæ ſunt, contiguæ apparent, ità ut, cùm accedimus, videantur veluti à ſe invicem recedere.

Inſtabis: major eſt diſtantia terræ poſitæ in ſigno cancri à terrâ poſitâ in ſigno capricorni, quàm ſit diſtantia regionis temperatæ ſeptentrionalis à regione temperatâ meridionali; atqui tamen licèt terra non habeat rationem ſenſibilem cum diſtantiâ firmamenti, non ſunt eædem ſtellæ verticales duabus illis regionibus: ergo licèt orbita terreſtris nullam haberet rationem ſenſibilem cum diſtantiâ firmamenti, tamen non debent eſſe eædem ſtellæ verticales eidem regioni terræ, modò poſitæ in ſigno cancri, modò poſitæ in ſigno capricorni.

Diſt. min. Licèt terra non habeat rationem ſenſibilem cum diſtantiâ firmamenti, non ſunt eædem ſtellæ verticales duabus illis regionibus, quia radii viſuales ſunt divergentes, C. & radii viſuales ſunt paralleli, N.

Itaque tum in ſyſtemate Ptolemaïco tum in Copernicano, non ſunt eædem ſtellæ verticales reſpectu regionis temperatæ ſeptentrionalis & reſpectu temperatæ meridionalis: ſcilicèt radii viſuales, ſecundùm quos conſpicitur firmamentum, ſunt divergentes: tuncque quò major eſt di-

stantia, eò magis dissitæ sunt partes ad quas tendunt: attamen sunt eædem stellæ verticales respectu ejusdem regionis terræ, sive terra posita sit in signo cancri, sive in signo capricorni, sive alibi: quia nimirùm radii visuales, secundùm quos firmamentum conspicitur, sunt inter se paralleli, ut videre est; tunc enim cylindrus erectus suprà orbitam terræ ad firmamentum desineret in apicem insensilem.

Quartum phœnomenon. Motus tardissimus fixarum ab occasu in ortum, quo juxtà Ptolemæum fixa per annos 100 videtur uno gradu promoveri versùs ortum, juxtà Tychonem per annos 70, ità ut revolutio integra perfici debeat per annos Julianos 25806: cui phœnomeno additur variatio obliquitatis eclipticæ.

Nonnulli è Copernicanis variationem hanc negant & irregularitatem negant; sed ipsam rejiciunt vel in incuriam observatorum, vel in fallaciam refractionum, quæ ab antiquis Astronomis neglectæ penitùs fuerunt: at hoc responsum gratis datum videtur aliis.

Quapropter sic explicatur. Terra non tà accuratè parallelismum axis servat dum movetur circà solem, quin axis aliquatenùs vacillet; unde poli variis firmamenti partibus respondent & ad ipsum producti describerent per annos 100 ab ortu in

occaſum unum ferè gradum circuli, cujus polus eſſet ipſius eclipticæ polus: quo poſito, interſectiones eclipticæ & æquatoris ſeu puncta æquinoctialia, ab ortu in occaſum pariter transferuntur: hinc motus præceſſionis æquinoctiorum juxtà Copernicum: ex motu verò reali hujuſce præceſſionis ſequitur apparens motus fixarum ab occaſu in ortum: tunc enim ejuſdem ſtellæ diſtantia à punctis æquinoctialibus videri debet mutata versùs ortum. Sit terra A B C D: (tab. 7. fig. 2.) ſit axis E F ad firmamentum productus: ſit æquator G H, in cujus extremitate H ſit fixa, quæ proinde eſt ſine longitudine: quippè longitudo fixarum eſt earum diſtantia ab interſectionibus eclipticæ & æquatoris: ſit ecliptica E G F H, quæ ſecetur ab æquatore in puncto H: certè ſi axis terræ ità vacillet, ut linea E F mutetur in lineam I K, æquator G H mutabitur in lineam L M: ergo versùs occaſum extremitas H progreſſa eſt ſecundùm arcum H M æqualem arcui E I: ergo fixa H immota, videri debet progreſſa versùs ortum ſecundùm arcum M H.

Jam verò quia hæc vacillatio regularis non eſt, ut optimè intelligitur ex eo quòd in fluido rotetur vortex terreſtris, ideò motus ille apparens fixarum non eſt regularis, ideò modò 100 anni, modò

70 postulantur &c. ideò pariter variari debet declinatio eclipticæ apparentis, si nimirùm, vacillante terrâ, axis ejus modò magis, modò minùs inclinetur in eclipticæ plano.

Quintum. Mercurius & Venus conspiciuntur modò sole superiores, modò inferiores, imò easdem fermè phases patiuntur, quas luna patitur: quod quidem in Mercurio vix deprehenditur, quia radiis solaribus ferè semper immersus est, sed clarè conspicitur in Venere,

Explicatur mirâ facilitate à Copernicanis, dùm supponunt Venerem & Mercurium moveri circà solem in orbitis spiralibus: sit enim terra A, (tab. 7. fig. 3.) sit ejus orbita B C D: sit sol B, sit orbita Veneris G F M I L: certè Venus discedens à puncto G versùs F debet maxima apparere, quia paulatim versùs orientem digrediens à sole partem suam inferiorem ferè integram & soli & terræ obvertit: at posita versùs M ad solem accedens falcata conspici debet, paulatimque imminuitur, quia pars illustrata paulatim à nobis avertitur; sic pariter crescens videtur, cùm descendit à puncto I versùs L in occasum, paulatimque augetur, quia pars illustrata paulatim nobis obvertitur.

Hinc patet Mercurium & Venerem

conſpici non poſſe diſtantes à ſole niſi ſecundùm ſemidiametrum circulorum quos circà ſolem deſcribunt.

Sextum. Mercurius videtur moveri circà ſolem per menſes quatuor ab occaſu in ortum.

Explicatur. Quia terra ſimul fertur eodem motu per annum; ideò Mercurius licèt orbitam ſuam deſcripſerit tribus menſibus, non videtur ſuam rotationem abſolviſſe, niſi 4 elapſis; unde ab unâ conjunctione ad aliam conjunctionem fit integra revolutio & prætereà tertiam orbitæ partem emetitur. Sit ſol veluti in centro: Mercurius ſit in F, terra in A, conjunctus erit: dum per menſem feretur ab F in G, terra tranſibit ex A in B: (tab. 7. fig. 4.) per alterum menſem Mercurius gyret à G in H, terra veniet ex B in C: redeat Mercurius ex H ad F, en integra revolutio facta in rei veritate; ſed conſpicua non eſt, quia cùm terra per tres menſes pariter tranſierit ex A in D, Mercurius nondùm eſt conjunctus: unde per menſem raptus ex F in G, terra verò tranſlata in E, fit tunc conjunctus, adeòque revolutio facta videtur.

Septimum. Venus videtur moveri circà ſolem ab occaſu in ortum per menſes fermè 19.

Explicatur. Quia terra ſimul fertur eo-

dem motu per annum; ideò Venus, licèt orbitam suam descripserit per menses 7, aut circiter, non videtur suum circulum emensa, nisi post menses fermè 19: unde ab unâ conjunctione ad aliam conjunctionem fiunt duæ revolutiones integræ cum mediâ. Nimirùm si per sex menses terra transferatur ex A in C, Venus transferetur ex I versùs M: (tab. 7. fig. 3.) ergo videbitur emensa arcum G M. Si terra per alios sex menses redeat ad punctum A, Venus rapi debet ex M versùs F: ergo videbitur emensa arcum I L F: denique si per alios sex menses terra iterùm ex A per B pergat in C, Venus ex F per M perveniet ad G: ergo iterùm conjuncta: ergo videbitur rotationem suam absolvisse.

Octavum. Mercurius & Venus videntur modò directi, modò retrogradi, modò stationarii.

Explicatur. Hæc profectò realia non sunt; meræ sunt apparentiæ, quæ oriuntur ex eo quòd terra moveatur tardiùs ab occasu in ortum, quàm Mercurius & Venus: si supponamus semel hæc tria corpora inæqualiter rapi in ellipsi, unumquodque in suâ circà solem: nemo est qui non agnoscat Mercurium & Venerem citiùs raptos debere videri spectantibus è terrâ modò directos, modò sta-

tionarios, modò retrogrados, ità ut illud frequentiùs in Mercurio observetur, quia orbitam citiùs absolvit: neque eò loci afferam figuras quæ proponi solent, ut illud explicetur, in quibus videlicèt non observatur proportio quæ servari debet inter motum terræ & motum illorum planetarum circà solem: ut enim istud Physici assequantur, Mercurium ità disponunt in orbitâ, ut modò citiùs, modò tardiùs ferri debeat.

Nonum. Mars, Jupiter & Saturnus videntur pariter modò directi, modò stationarii, modò retrogradi.

Explicatur. Hæc realia pariter non sunt, sed meræ apparentiæ, ex eo quòd globus terraqueus citiùs moveatur circà solem quàm Mars, Jupiter & Saturnus: atque hoc est unum discrimen quòd retrogradationes Martis videri debeant majores retrogradationibus Jovis, retrogradationes Jovis majores retrogradationibus Saturni, quia Mars nobis propior est quàm Jupiter, Jupiter quàm Saturnus: hinc Mars ob eamdem rationem debet perigæus habere amplitudinem sensibilem majorem, quàm sit sensilis amplitudo Jovis Perigæi, & Jupiter Perigæus majorem debet habere quàm Saturnus, quia non est tam sensile discrimen inter Saturnum Apogæum & Saturnum

Perigæum propter majorem distantiam, quàm sit inter Jovem Apogæum & Jovem Perigæum; non est tam sensile discrimen inter Apogæum Jovis & Perigæum, quàm sit inter Apogæum Martis & Perigæum, quia propior est Mars.

Ex solâ Copernicanæ sphæræ inspectione patet quomodò discrimen inter illud Apogæum & Perigæum Martis sit adeò sensile: scilicèt cùm terra posita sit longè à centro vorticis, patet ipsam fieri propiorem Marti, & aliquandò ab ipso remotiorem.

Decimum. Luna movetur celeriùs in oppositionibus & conjunctionibus quàm in quadraturis.

Explicatur. Vortex terrestris, in quo continetur luna, sit ellipticus, putà A & B (tab. 7. fig. 3.) hoc patebit: scilicèt in ellipsi duæ sunt diametri, major & minor: luna sit in minore diametro vorticis terrestris circà conjunctiones & oppositiones: sit in majore circà quadratos aspectus, moveri debet velociùs in minore diametro, quàm in majore; quia, ut observatum est, fluidum velociùs currit per canalem angustiorem, quàm per capaciorem; ergo &c.

Undecimum. Aliquandò luna propior est nobis posita in majore diametro vorticis terrestris, aliquandò remotior est posita in minore diametro.

Explicatur. In vortice terrestri elliptico luna posita non describit circà terram perfectam ellipsim: nimirùm & in minore diametro potest videri & apogæa & perigæa, pariter in majore: si quandò describat ellipsim C D, erit propior terræ in majore diametro C D vorticis terrestris quàm in minore *e f.*

An satisfaciat mechanicis Legibus.

Hâc parte Systema Copernicanum cætera antecellit. Machina est omnium simplicissima, nullis partibus supervacaneis, inutilibus, impedita; omnia solis fermè apparentiis & irradiationibus opticis exponuntur: brevitati consulit & maximam servat uniformitatem: soles omnes sunt totidem vorticum centra. Planetæ omnes gyrant circà soles illos: nonnulli suos habent satellites: ex diurno motu terræ immobilitas planetarum & fixarum ab ortu in occasum astruitur; neque necesse est ut incredibili velocitate fixæ præsertim moveantur; tolluntur epicycli, rejicitur cœlorum soliditas, eorumque numerosa multitudo: sol circinatus non est cum solidis corporibus in cœlo vagabundus: terra apta quæ moveatur, non est in centro immota; eadem de stellis fixis statuuntur, quæ in sole observantur: eadem de

planetis conjiciuntur, quæ in globo terraqueo deprehenduntur. Hæc omnia maximam probabilitatem systemati Copernicano conciliant; nec enim is sum qui existimem cum clarissimo *Parent* (a) ea posse conficere demonstrationem metaphysico-geometricam, ut ipse loquitur in eruditorum diario.

Objectiones

Contrà Systema Copernicanum.

Quidam volunt mundum sic à Deo fuisse dispositum qualis à Copernico proponitur; alii propter auctoritatem Scripturæ negant posse admitti ut thesim, sed ad summam admitti posse ut hypothesim quæ satisfaciat omnibus phœnomenis.

Hinc illud primum quæri debet, utrùm Scriptura repugnet Copernicanæ hypothesi.

Anticopernicani opponunt 1°. illud Josue: (b) „ *Sol, contrà Gabaon ne movearis; & luna contrà vallem Haylon: steteruntque sol & luna . . . . stetit itaque sol in medio cœli.*

2°. Illud Ecclef. *Oritur sol & occidit, & ad locum suum revertitur, ibique renascens gyrat per meridiem & flectitur ad aquilonem.* „ Et anteà: „ *Generatio præterit &*

(a) An. 1700. die lunæ 2. Jan.
(b) C. 10.

generatio advenit ; terra autem in æternum ſtat.

Copernicani reſpondent Scripturam loqui populariter & juxtà æſtimationem eorum ad quos loquitur, præſertim in iis quæ non pertinent ad mores : quod quidem probant ex loco laudato, in quo legitur quòd dies nunquam fuerit ſimilis illi : nam abſolutè ſunt dies longiores, v.g. circà polos : ergo dies nunquam ſimilis illi relativè ad Judæos : ergo Scriptura loquebatur relativè ad Judæos. Porrò Judæi ſcientiis aſtronomicis minimè inſtructi putabant ex apparentiis moveri ſolem & ſtare terram : ergo relativè ad eos locutus Joſue dixit : *Sol, contrà Gabaon ne movearis,* & addidit „ *ſtetit ſol :* ſimili modo conſequenter ad apparentias vocavit Moyſes ſolem & lunam duo luminaria magna ; & tamen conſtat ſtellas fixas eſſe abſolutè luminaria majora quàm lunam, cujus lumen non poſſet ad nos uſque pervenire, imò quæ non poſſet illuſtrari à radiis ſolaribus, ſi foret in eâ altitudine in quâ ſunt ſtellæ fixæ.

Hinc qui Aſtronomi putant ipſam terram moveri, ſolem verò ſtare, ſi cum aliis hominibus loquantur, ſi ſervos interrogent, quærunt an ſol ſit ortus, an aſcenderit ſuprà horiſontem, an occiderit : alioquin non intelligerentur à ſervis :

ſic Scripturæ, quæ ſubtilia non docent, ſed utilia, quippe ſiluit Moyſes, ut advertit Auguſtinus, de magnitudine, ſitu, diſtantiâ cœlorum, quia reliquit Deus mundum hunc diſputationibus hominum.

Non modò ſic elevant ſuâ reſponſione difficultatem propoſitam Copernicani, ſed præterea urgent in ſyſtemate Ptolemaïco diem futurum fuiſſe breviorem: nam in illo ſyſtemate duo ſunt motus in ſole, alter diurnus ab oriente in occidentem, qui oritur à primo mobili, alter verò annuus ab occidente in orientem, qui eſt ſoli proprius, quo ſol unoquoque die peragrat unum ferè gradum in zodiaco, ex quo motu ſol retardatur ſuprà noſtrum horiſontem per mediam fermè horam. Porrò quandò Joſue dixit: *Sol, contrà Gabaon ne movearis*, impedivit motum ſoli proprium ab occidente in orientem, non verò motum ab oriente in occidentem ortum à primo mobili; ergo citiùs ſol occidiſſet cùm fuiſſet duntaxat impeditus motus retardans ſolem ſuprà noſtrum horiſontem.

Quòd autem non fuiſſet impeditus motus ortus à primo mobili ab oriente in occidentem patet, quia ad ſolem tantùm dirigitur ſermo, non autem ad primum mobile: patet etiam quia ſi ad primum mobile ſermo pertinuiſſet, non modò ſol,

ſed planetæ omnes & fixæ motum cohibuiſſent; atqui illud ſiletur ab Auctore ſacro: ergo in ſyſtemate Ptolemaïco res intenta non potuiſſet evenire.

Reſpondent Anti-Copernicani non eſſe privati hominis Scripturas Sacras interpretari, eas eſſe publicas leges, quæ ſolâ auctoritate publicâ poſſint exponi, proindeque Copernicanorum interpretationem non eſſe admittendam.

Reſpondent Copernicani Scripturas Sacras non poſſe quidem exponi à privatis hominibus in iis quæ pertinent ad articulos fidei & ad mores, ſed exponi poſſe in iis quæ nuſquam voluit explicare & in quibus loquitur relativè ad apparentias & exiſtimationes hominum: quod confirmant ex eo quòd ab adverſariis ſuis Scripturæ dicantur publicæ leges: porrò leges non ſunt circà ſubtilia, circà ea quæ reliquit diſputationibus hominum: ſunt leges in articulis fidei & in moribus: ergo privati homines poſſunt eas interpretari in iis in quibus loquuntur relativè ad apparentias & exiſtimationes hominum: porrò ea quæ dicuntur à Copernicanis eſſe de illorum numero quæ ſpectant apparentias, probant ex Pſalmo in quo Propheta regius dicit quòd ſol in aurorâ egrediatur de cubili ſuo ut ſponſus ornatus, ut gigas ad currendam viam ſuam:

nam eatenùs dicitur gigas quatenùs refractione videtur major, eatenùs dicitur ornatus ut ſponſus egreſſus de cubili ſuo, quatenùs alludit Propheta regius ad illorum opinionem qui putabant ſolem quieſcere dum occidit & reſumere novas vires: ergo potuerunt Copernicani Scripturas in iis interpretari.

Obſervant prætereà errare poſſe tribunalia quæ de hiſce ſtatuunt, ad quod probandum adducunt Zachariam Romanum Pontificem erraſſe, cùm docuit non poſſe dari antipodas, imò cùm vetuit iſtud ſcribi & doceri.

Si objicias ſolem viſum fuiſſe retrogradum temporibus Ezechiæ,

Reſpondent retrogradationem fuiſſe tantùm in radio, non autem in ipſo ſole: ſi enim fuiſſet in ſole, fuiſſet univerſalis; non fuit autem: enimverò legati miſſi ſunt à Rege Babylonis, ut inquirerent de veritate miraculi.

Hiſce non obſtantibus, licèt Scriptura Sacra non aſſerat immobilitatem terræ, tamen ſic ſtatuo.

Prima Propositio.

Systema Copernicanum defendi non potest ut Thesis.

Pr. Nam ad hoc satis est quòd ignoremus plures vias possibiles secundùm quas mundi partes potuerunt disponi ut evenirent præsentia phœnomena : atqui ignoramus plures vias possibiles secundùm quas mundi partes potuerunt disponi ut præsentia evenirent phœnomena : nam Deus sapiens simul & omnipotens potuit disponere partes illas variis modis, qui omnes certò attingi non possunt, ità ut asserere non possimus hanc viam potiùs elegisse quàm istam : ergo systema istud defendi non potest ut Thesis.

Secunda Propositio.

Systema Copernicanum defendi potest ut Hypothesis.

Pr. Nam istud systema defendi potest ut hypothesis, cujus machina est omnium simplicissima, quod satisfacit omnibus observationibus astronomicis, & nihil habet repugnans phœnomenis physicis : atqui systema Copernicanum est machina

ſimpliciſſima, machina, inquam, in quâ eædem leges ſunt pro omnibus planetis, eædem pro omnibus ſolibus: ſatisfacit illud ſyſtema omnibus obſervationibus aſtronomicis, neque repugnat cum principiis phyſicis: ergo defendi poteſt ut Hypotheſis.

OBJECTIONUM SOLUTIO.

Objicies 1°. Si terra moveretur ab occaſu in ortum, aves non poſſent redire ad ſuos nidos; quippè dum in aëre ſuſpenſæ pergerent versùs occaſum, tellus motu vertiginis in orbem circumducta nidos ſecum adduceret in ortum: prætereà motus projectorum, v. g. globi bombardilis, longè facilior eſſet versùs orientales plagas, & ictum faceret validiorem quàm versùs occidentales, adjuvante ſcilicèt terræ vertigine versùs ortum, reſiſtente versùs occaſum.

Hæc argumenta ad mulieres & pueros, in quibus non eſt major difficultas quàm ſi dicerem muſcam majori celeritate moveri à prorâ ad puppim quàm à puppi ad proram: enimverò aër ſimul cum terrâ abripitur; quod probatum eſt celebri experimento.

A quinquaginta annis, dum viveret Gaſſendus, vir eruditiſſimus, diſputabatur quem motum habiturus eſſet glo-

bus ſuſpenſus è ſuperiori Triremis antennâ, ſi incumbentibus remigibus & triremem ad motum celerrimum incitantibus, dimitteretur in inferius tabulatum. Erat opinio communis fore ut globus in illâ hypotheſi longè poſt triremem in aquam decideret, præterlabente ſcilicèt trireme, dum interim globus in ſubjectum tabulatum dimitteretur. Gaſſendus autem cum paucis aſſerebat fore ut globus idem punctum decidendo aſſequeretur, cui perpendiculariter anteà reſpondebat : nec fefellit eventus ; parata quippè Triremis A B, globus C (tab. 8. fig. 1.) ſuſpenſus reſpondens perpendiculariter puncto D ſubjecti tabulati, dum qui incitatiſſimo motu Triremis agitabatur reſecto fune dimiſſus, eſt globus qui duo aut tria minuta ſecunda in deſcenſu impendit, ità ut intereà punctum D motum ſit in E. Globus C non deſcendit per lineam rectam C D, ſed per obliquam C F E, atque idem punctum tabulati attigit cui priùs reſpondebat perpendiculariter.

Hujus eventûs facilis eſt ratio: dum globus pendebat ex C, motâ triremi, motus eſt ipſe aër triremi innixus : hinc globus perpetuo äëris contactu delapſus eſt in anteriora, & accedente motu deorsùm ſecutus eſt determinationem complexam ex perpendiculari & horiſontali confla-

tam ; ità tamen ut remigibus visus sit descendere perpendiculariter , quia moti cum trireme & aëre horisontaliter non potuerunt observare quod erat determinationis horisontalis in illâ determinatione complexâ , sed tantùm observare potuerunt quod erat determinationis perpendicularis ; visus autem sit hominibus è littore spectantibus describere lineam diagonalem , quia illi non moti cum triremi & aëre potuerunt observare determinationem diagonalem conflatam , tum ex perpendiculari , tum ex horisontali.

Objicies 2a. Sit globus A pendens ex summâ turri & respondens perpendiculariter puncto B , decidat globus, & interim donec terram attigerit, transferatur turris ex A in C & punctum B in D : (tab. 8. fig. 2.) sanè ; si terra moveretur , ut Copernicani volunt , globus A non attingeret punctum B translatum in D : etenim globus cùm dimittitur habet impetum quem habebat pendulus , vi cujus fuisset translatus ex A in C , & ideò arcum A C descripsisset majorem arcu B D ; ergo cadendo debet attingere punctum E, non autem punctum D ; quod experientiæ repugnat.

Tantùm abest ut hæc objectio faciat aliquid contrà Copernicanos , quinimò per eam ingeniosè explicatur eorum systema ; nam dum transfertur turris ex A
in

in C & punctum D in B, globus A non debet tendere ad punctum E, sed ad punctum D. Enimverò dum turris transfertur, aër ipse innixus transfertur; hinc columna quæ est ex A ad C latior est eâ quæ est ex B ad D, & consequenter globus cadere debet versùs D, non autem versùs E, quia si aër superior translatus est ex A in C, aër inferior translatus est ex B in D, non autem in E.

Adde quòd illa turris altitudo, quantacumque sit, quia nulla debet æstimari relativè ad terræ diametrum & atmosphæræ aëris, adeò ut licèt globus A decidens attingeret punctum E, non autem punctum D, tamen pro insensili discrimine quod est inter hujusmodi duo puncta, id non potest percipi.

Objicies 3°. Sit bombarda è parallelo aliquo directa versùs polos, ità ut scopus seu turris C sit in parallelo aliquo minore; supponamus quòd globus bombardilis ut à parallelo A B perveniat ad parallelum C D (tab. 8. fig. 3.) impendat unum momentum, & intereà bombarda transferatur in ortum ex puncto A in punctum B, Globus vi pulveris pyrii transfertur ex parallelo A B ad parallelum C D, & totum habet impetum vertiginis qui competit puncto A, vi cujus potest percurrere arcum A B, aut illi æqualem. Porrò arcus

A B major est arcu C D: ergo potest ferri longiùs ad ortum quàm sit punctum D, & sic bombarda aberrabit à scopo; quod est ridiculum.

Major videtur difficultas, si supponatur aliquis vicinus polo terræ, qui dirigat tormentum à parte G in polum F: etenim dum globus in polum transfertur, determinabitur in suâ progressione ad sese accommodandum diversis parallelis majoribus & minoribus: impetus namque conceptus in puncto G, (tab. 8. fig. 4.) determinabat globum ad describendum arcum G E, & tamen in singulis punctis suæ progressionis alium impetum concipit, quo determinatur ad describendos arcus minores & minores, juxtà minores parallelos decrescentes usque ad polum terræ in quo isti paralleli desinunt in unum punctum, cessante jam quolibet motu vertiginis. Ergo si globus ultrà polum feratur, rursùs describet arcus majores & majores, quò magis recedet à polo. Unde igitur globus explosus ad motus tam diversos potest determinari? quod quidem dici debet de avibus per aëra volitantibus, qui diversos etiam parallelos majores & minores suo volatu percurrunt.

Eadem solutio danda huic objectioni, quæ præcedenti data fuit. Enimverò à puncto quo emittitur globus bombardi-

lis ad punctum quod petit, non est sensibile discrimen inter parallelum scopi & parallelum loci à quo emittitur; videlicèt propter terræ amplitudinem & differentiam deprehendi non potest: quin imò propter terræ inæqualitatem fieri potest ut parallelus scopi major sit parallelo loci, à quo emittitur globus.

Deinde verò, supposito quòd differentia sit inter illos parallelos, rectè dici potest quomodò globus directus versùs polum describat minores & minores parallelos, atque à polo recedens posteà describat majores & majores; nimirùm aër innixus terræ, quò magis accedit ad polos, eò tardiùs movetur, & quò magis recedit à polis, eò vehementiùs agitatur: itaque globus motu vertiginis describere debet minores & minores parallelos ad polum, atque posteà majores: sicque globus nunquam aberrabit à scopo.

Objicies 4°. Si terra moveretur motu vertiginis, retardaret gravium descensum: nam motus vertiginis tam debet retardare motum gravium quàm motus horisontalis; porrò motus horisontalis illum retardat: scilicèt globus bombardilis pulsus horisontaliter per duo minuta secunda manet in aëre, quo tempore debuisset descendere per nonaginta pedes; hoc autem fieri non posset nisi motus horison-

talis globi bombardilis retardaret ejus descensum: ergo pariter motus vertiginis ipsum retardaret.

Hoc autem repugnat experientiæ; nam si motus vertiginis retardaret gravium descensum, ubi major est vertigo terræ, ibi magis retardaretur gravium descensus: atqui ubi est major vertigo terræ, non est propterea tardior descensus gravium, v. g. circà æquatorem quàm versùs tropicos & polos.

Nego motum hunc vertiginis retardare descensum gravium: scilicèt dum motu proprio grave descendit, motu communi aëris rapitur; unde si versùs æquatorem diagonalis magis accedat ad horisontalem quàm versùs polos, certè motus vertiginis in aëre major est versùs æquatorem.

Objicies 5°. Si terra moveretur circà suum centrum, turres & ædificia deberent excuti, ut excutiuntur capilli inhærentes rotæ circulariter agitatæ.

N. Propositionem; nam aër ipse cum terrâ eodem motu abripitur, proindeque nihil est quod resistat telluris motui.

SYSTEMA COPERNICANUM explicatum à Cartesio.

Non modò mundum præsentem supposuit Cartesius constitutum qualis à Co-

pernico instituitur, sed etiam vias aperit simplices quibus potuerit & debuerit nasci. Antequàm rem aggrediatur, postulat ut ea quæ proponit habeantur tantùm ut hypotheses, imò fatetur nonnulla à se assumi quæ constat esse falsa; quibus positis, quatuor postulat quæ jam obiter retulimus & ex quibus concessis videtur sibi hujuscemodi genesim demonstrasse.

1°. Postulat ut à Deo creetur materia homogenea & uniformis, divisibilis quidem & mobilis, sed nondum divisa & mota.

2°. Postulat ut illa materia dividatur à Deo in partes ferè inter se æquales, magnitudine mediocres, inter eas ex quibus astra & cœli componuntur, quæ quidem partes non potuerunt esse initio sphæricæ; alioquin deberet admitti vacuum, quod est omninò impossibile.

3°. Postulat ut partes illæ moveantur eâ quantitate motûs quam Deus produxit in primâ rerum genesi & quam etiamnùm conservat.

4°. Postulat ut omnes illæ partes & singulæ moveantur circà sua centra, plures verò circà centrum commune, ità ut tot sint centra communia quot sunt stellæ fixæ & planetæ.

His quatuor datis, sibi videtur Cartesius explicare posse quomodò fuerit natus

mundus Copernicanus, sive sibi videtur posse facere mundum Copernicano similem: enimverò ut primùm partes illæ agitatæ sunt circà sua centra & circà centrum commune, intelligitur angulos illarum partium fractos fuisse, contritos & attritos; inde partes illæ factæ sunt sphæricæ: ramenta verò partium replevêre interstitia quæ necessariò concipiuntur inter partes sphæricas, ità ut ramenta illa figuras suas subinde mutarent pro ratione loci occupandi.

En jam duplex materiæ genus, scilicèt materia sphærica seu globuli, & ramenta seu materia subtilis nata ex contritione angulorum. Materia subtilis primum est Cartesio elementum, globuli verò secundum: tertium aliquandò nascetur.

Porrò dum globuli pergunt circulariter moveri, nasci debet aliud Phœnomenon. Nam hæc est naturæ lex: *quidquid circulariter movetur, recedit à centro sui motûs, si potest:* possunt autem globuli recedere à centro sui motûs: enimverò dum sic moventur perpetuò, mutuis frictionibus & collisionibus aliquid ex eis abraditur, proinde fiunt minores; ergo minus spatium occupant: ergo possunt recedere à centro versùs circumferentiam: ergo recedunt.

Animadvertit Cartesius globulos om-

nes non mansisse ejusdem magnitudinis, natos licèt ex partibus ferè æqualibus, quia pro variis angulis quibus donabantur illæ partes, major in quibusdam copia fuit abrasa, in aliis minor; sic verò eos globulos à centro recessisse putat, ut centro cujusque vorticis proximi sint minimi & celeriùs moveantur; v. g. qui positi sunt versùs *d*, *e*, *f*, *g*,; qui verò t. 9.
sunt remotiores gradatim sint majores, & tardiùs moveantur, donec veniatur ad certum terminum, v. g. ad superficiem sphæroïdis H N Q R, ultrà quam omnes n. 9.
sunt æquales & è contrariò celeriùs moventur, quo ab eâdem superficie removerentur versùs M Y.

Globulos intrà sphæroïdem positos esse æquales inter se & celeriùs moveri, quò magis à sphæroïde removentur, utile videbatur Cartesio, ut suum systema de cometis, quo contendebat ipsos esse perpetua sydera suprà Saturnum semper posita, quæ ex uno cœlo in aliud cœlum migrant, faciliùs tueretur: hujus verò rationem physicam reddit; quia, cùm vortices non sunt accuratè rotundi, fit ut n. 83.
spatium interjectum inter H & M fiat angustius compressione vorticum circumjacentium, qui non sunt æquales: porrò cùm fluidum corpus transfertur à spatio latiore in angustius, majorem acquirit ve-

locitatem ; ergo globuli recedentes à centro versùs circumferentiam, cùm transeunt à puncto H versùs M, acquirunt velocitatem ; pariter cùm transeunt à puncto Q versùs Y.

Globulos denique propiores centro velociùs ferri, & remotiores versùs superficiem sphæroïdis tardiùs rapi, inde probat, quia in centro est materia omnium subtilissima, ut modò videbitur ; hæc verò materia est pariter omnium mobilissima,
n.84. ut patebit, quæ motu vertiginis velocissimo abrepta circà proprium centrum, potest abripere secum invicem cœli partem quæ extenditur à punctis *d e f g* ad puncta H N Q R, quæ designant ellipsim, non circulum ; abripitur enim hæc cœli pars solo motu circulari hujusce materiæ subtilissimæ : porrò motus hujusce materiæ, licèt constituat corpus sphæricum, potentior est versùs eclipticam *e g* quàm versùs polos *d f* ; unde puncta H & Q debent magis recedere à centro quàm pun-
n.85. cta N & R : quo posito, globuli propiores centro debent velociùs rapi quàm globuli positi versùs sphæroïdem ; si velociùs rapiantur, debent esse minores, quia si forent vel majores vel æquales, cum majore velocitate, forent potentiores : ergo superiores evaderent.

Hæc circà globulos recedentes Carte-

sius: verùm cùm sic recedunt à centro, non ideò centrum vacuum manet; adest corpus quod ipsum implere debeat: scilicèt & crevit materia primi elementi, cùm globuli perpetuâ detritione fiebant minores, & prætereà globuli minores re- n.59. liquêre inter se minora interstitia: ergo major fuit primi elementi copia, quàm necesse erat ad implenda interstitia quæ erant inter globulos: ergo id quod residui fuit, debuit confluere ad centrum, & ibi constituere solem; & quod in uno vortice contigit, debet pariter in aliis omnibus contingere; sol verò ità constituitur, ut sphæricus fiat; cùm enim magnâ vi globuli nitantur recedere à centro, & n.61. retineantur, hinc inde ab aliis globulis circumpositis non aliter quàm lapis à fundâ, fit ut centrum, quod deserunt, fiat sphæricum; proindeque ut in centro soles sint sphærici.

En igitur in centro uniuscujusque vorticis sol constitutus à materiâ subtilissimâ & mobilissimâ; en cœli formati à globulis: porrò vortices, quocumque modo fuerint moti, ab initio ità debuerunt componi, ut posteà motibus maximè consentientibus fuerint agitati: hinc si vortex, cujus centrum est S, feratur ab A per E versùs I, vortex cujus centrum est F, debet ferri ab A per E ver- n.65.

n.10. sùs V ; tunc enim magis consentiunt ; si
f. 1. tertius sit vortex suprà illos duos extans
t. 10. & ipsis junctus versùs E, ferri debet ab
f. 1. A per E sursùm versùs, & sic de aliis ; imò si superest aliqua contrarietas, vorti-
n. 66. ces illi deberent inflecti aliquâ ratione secundùm quam motus eorum consentirent ; aliàs naturæ Auctor operis sui conservationi non consuluisset.

Hinc duorum vorticum poli se mutuò tangere non possunt, quia hoc posito, si in easdem partes ferantur, in unum
n. 67. coalescent ; si in contrarias, sibi mutuò
68. repugnabunt : adde quòd sunt magnitudine inæquales ; si sunt inæquales, jam majorum & minorum similes partes ad invicem applicari non possunt : proindeque non immeritò supponi potest eos esse ità dispositos, ut partes vicinæ eclipticæ tangant partes aliorum vorticum vicinas polis.

Hinc sequitur commercium inter vortices, quo materia primi elementi fluit
n. 69. per partes polis vicinas ad centrum cujusque vorticis ex aliis circumjacentibus vorticibus, & vice versâ fluit ex quolibet vortice eadem materia per partes à polis remotas in alios vortices circumjacentes. In vortice S sint A B poli circà quos gyrat : sit vortex K gyrans circà axem TT : sit vortex O gyrans circà axem YY : sit

vortex L circà axem ZZ: sit denique vortex C gyrans circà axem MM: certè vortex S tangit duos O & C in ipsorum polis, & alios duos K & L in partibus eorum quæ remotæ sunt à polis: ergo materia debet effluere ex vortice S per polum M ad centrum C, & per polum Y ad centrum O: at ex vortice L per polum B eadem materia venire ad centrum S & ex vortice K debet fluere per polum A ad idem centrum. t. 9.

Idem, inquit Cartesius, intelligi nequit de globulis: licèt enim & globuli & minutiæ simul fluerent per polos B & A ad centrum S, tamen minutiæ citiùs venirent ad centrum; tum quia earum agitatio celerior est; tùm quia interstitiola quibus fluerent sunt magis proportionata configurationibus minutiarum quàm globulorum. n.70.

Dum materia primi elementi sic accurrit ad centrum, debet omnes globulos solem circumjacentes æqualiter undequaque repellere, tum illos in quos directè impingit, tum illos in quos reflectitur obliquè; potest autem hæc materia & effluere per eclipticam ad alios vortices C & O. Habet verò, quamdiu versatur inter globulos, & motum rectum à polis A & B ad solem, à sole ad eclipticam, n.71. n.72.

Y M; & circularem circà polos toti cœlo A M B Y communem.

n.88. His de primo & secundo elemento notatis agit de tertio Cartesius: observat quædam ramenta fuisse minùs divisa & minùs celeriter agitata; unde facilè sibi mutuò adhærere potuerunt; hæc verò præ-
n.89. cipuè sunt in materiâ primi elementi, quæ à polis secundùm lineas rectas fer-
n.90. tur ad medium cœli; tunc enim in exiguas massas congregantur: & cùm transeant per interstitia, quæ sunt inter globulos,
n.91. debent fieri striæ in modum cochlearum intortæ; ità ut quæ veniunt à polo australi non in easdem partes intortæ sint ac illæ quæ veniunt à polo boreali, sed planè in contrarias: sunt verò tres striæ,
t. 10. ut patet ex spatio quod relinquunt inter
f. 2. se tres globuli, A, B, C.

Illæ massulæ striatæ cùm ad solem accesserunt, ob figuras nimis angulosas, mo-
n.94. lemve nimis magnam, ab aliis minutissimis separatæ sunt, & sibi mutuò facilè adhærentes, moles aliquandò permagnas componunt; en maculæ in solari corpore, quæ & dissolvi & generari possunt,
n.99. ut exponemus. Dissolvuntur autem vel in purissimam solis substantiam, vel in partes crassiores, quæ versùs cœlum expelluntur; ex quibus fit moles rarissima ætheri terræ circumfuso non absimilis,

quæ à sole forsan ad sphæram Mercurii, n. 100.
vel etiam ultrà se extendit: hîc porrò æther in immensum crescere non potest, nam continuâ agitatione globulorum convertitur ipse in materiam primi elementi.

Inter maculas quædam facilè non possunt solvi, quia sole condensantur & indurantur; unde possunt augeri semper, sic- n. 101.
que possunt stellæ disparere, posteà renovari; imò si vicini vortices sint fortiores & magna striarum copia occurrat, possunt omninò disparere & mutari sive in planetas, sive in cometas.

Factâ semel hâc mutatione, jam nihil impedit quominùs vortex, cujus centrum occupat, vel planeta, vel cometa, ab n. 115.
aliis absorbeatur: nam ante maculas sol quidem sufficienter repellebat globulos versùs circumferentiam sui verticis, ut se tueretur: at cùm maculis obrutus est, ejus actio sufficiens non est: & quòd citiùs vel tardiùs absorbeatur, illud tantùm n. 116.
pendet à situ quem inter alios vortices obtinet. Jam verò cùm absorbetur, si corpus maculis tectum sit adeò solidum, ut, priusquàm pervenerit ad terminum, in quo partes vorticis absorbentis omnium tardissimè moventur, acquirat agitatio- n. 119.
nem æqualem agitationi earum partium inter quas versatur, non ulteriùs descendit, sed ex illo vortice in alios transit;

& eſt cometa, de quo poſteà: ſi corpus minùs habeat ſoliditatis & infrà terminum illum deſcendat, ibi ſemper manens ad certam diſtantiam à centro perpetuò circà ipſum rotatur, & eſt planeta; manet autem in eo loco vorticis in quo æqualis eſt virtutis cum globulis cœleſtibus.

His poſitis, cogitari poteſt primùm vortices Satellitum Saturni abſorptos fuiſſe à magno vortice Saturni, vortices Satellitum Jovis abſorptos fuiſſe à magno vortice Jovis, vorticem lunarem à terreſtri; ſed cùm tandem, & Saturni, & Jovis, & terræ ſoles obſcurati fuerint, quemadmodùm ſoles Mercurii, Veneris, & Martis, ideò omnes illi abſorpti ſunt à majore vortice ſolari, in quo gyrant circà ſolem noſtrum, ità ut ſoli viciniores ſint minùs ſolidi quàm remotiores; celeriùs autem propiores ſoli gyrare debent, quia ſunt inter globulos celeriùs agitatos.

Hæc Carteſius de universâ mundi diſpoſitione: quædam omiſſa fuêre, quæ reſumentur cùm agam ſpeciatim de lumine, de maculis ſolaribus, &c.

CRITICA
CARTESIANI SYSTEMATIS.

Hucuſque doctrina Carteſiana, quæ ingenioſa certè videbitur homini cordato fuit expoſita.

Quanquam licet notare quæ ſunt falſa, quæ ſunt dubia, & minùs demonſtrata.

1°. Poſtulat materiam à Deo creari. Sed quomodò fiet iſtud, cùm ſit ipſa extenſio quæ neceſſaria eſt?

2°. Poſtulat ipſam dividi, ſed quomodò fiet iſtud? quodnam medium erit inter partes diviſas? nondum enim ſunt ramenta facta: præterea diviſio non poteſt antecedere motum.

3°. Poſtulat ut partes illæ omnes moveantur ſingulæ circà ſua centra, plures circà centrum commune: ſed non videtur quòd opus iſtud totum fieri poſſit ſine interjecto ſpatio; ſine vacuo ſcilicèt extenſio hæc immobilis erit.

4°. In illo ſyſtemate, in magno vortice corpora ſolidiora ſunt versùs circumferentiam, mole minora ſunt propiora centro; res tamen ſe habet aliter in parvo vortice, putà in noſtro, ubi lapides petunt centrum, corpora verò ſubtiliora circumferentiam.

Denique non ſatis feliciter explicatur quomodò abſorpti fuerint vortices minores à majoribus. Enimverò non concipitur quomodò ſuî dilatatione ità potuerint exundare, ut veluti factâ inundatione majores rapuerint minores.

Nostra Sententia

De Principiis physicis.

Agitur hîc, non de principiis ſenſibilibus & veluti ſecundariis, qualia ſunt elementa Peripateticorum & principia Chymicorum, ſed de iis principiis mechanicis, quæ tamen ſoli rationi perſpicua ſunt, juxtà quæ conſequenter ad leges phyſicas potuerit exſurgere machina Copernicana, quam ut poſſibilem & conſentaneam tum aſtronomicis obſervationibus, tum rationibus phyſicis, tum mechanicis legibus propoſuimus; ſicque maxima lux afferetur iis quæ ſuprà poſita ſunt.

1°. Detur materia à Deo producta.

2°. Deus eam producat quantitatem motûs quam primùm produxit in primâ rerum geneſi.

3°. Moveat plurimas materiæ particulas, & quidem rectà ſecundùm diverſas determinationes, imò aliquandò oppoſitas, modò directè, modò indirectè ſibi occurrent; inde colliſiones, inde reflexiones, inde in vortices abeant neceſſe eſt, id eſt, in magnam copiam particularum, quarum motus inter ſe conſentiunt, ut circà centrum commune ferantur; neque neceſſe eſt ut illi vortices ſint

accuratè rotundi, quia cùm ecliptica unius occurrat polo alterius, vires fuêre inæquales, ut videre est versùs Y & M: pariter necesse non est ut omnes sint æquales; sed alii sunt majores, alii minores: eorum verò motus à Deo perpetuò conservari supponitur.

Jam verò quamcumque primùm figuram sortitæ fuerint partes, debuerunt variis collisionibus fieri sphæricæ, & proinde debuerunt esse ramenta, seu minutiæ subtilissimæ, quæ replent interstitia quæ sunt inter globulos; hæc verò ramenta maximam concipiunt velocitatem dum transeunt à patentioribus viis in angustiores meatus; eâdem ratione quâ videmus ex folle, quamvis lentè claudatur, aërem tamen celeriter egredi, propter angustiam viæ per quam transit.

His positis, cum Cartesio contendimus globulos recedentes à centro versùs circumferentiam facere ut minutiæ subtilissimæ accurrant ad centrum, hâc conditione ut sint gradatim majores à loco propiore centro ad peripheriam usque: illæ verò minutiæ constituunt in centro solem sphæricum; aliàs globuli non recederent quantùm possent, quod est absurdum.

Hîc centrum geometricum non appellamus: scilicèt fieri potest ut in loco à centro vorticis satis distante possit formari

ſol, hâc viâ nimirùm: cùm materia ſubtilis egredietur ab eclipticâ unius vorticis, putà S per polum M vorticis C & per polum Y vorticis O, (tab. 9.) fit ut materia ſubtilis vorticis C egrediatur ab eclipticâ per polum Z vorticis L; hæc pariter facit ut materia ſubtilis vorticis L ab eclipticâ egrediatur, ſed jam non ſubeat præcisè polum B & polum A, ſubeat partes vicinas C D, oppoſitiſque determinationibus veniens debet conſtituere ſolare corpus, non in centro E, ſed in loco S.

Jam verò terra gyret in circulo F G H I, explicatur quomodò ſol hyeme perigæus ſit, quomodò æſtate apogæus. Ex illo continuo accurſu materiæ ſubtilis ad centrum, quæ cum aliâ rapidiſſimè agitatâ conſociatur, intelligitur certè ſolis actio, quâ partem cœli ad certam uſque diſtantiam transfert, & globulos propellit; ſed non modò ſubtiliſſima accurrit, veniunt pariter ramenta craſſiora eâ ratione, quâ proſequitur Carteſius: fiunt maculæ, de quibus poſteà; imò iſtæ maculæ plures ſydus poſſunt ità obtegere ut fiat planeta; quod exponetur, cùm agam de formatione terræ; ſicque obſcuratis ſolibus, vortices debuerunt abſorberi, ut explicui.

Supponatur jam vortex terreſtris ab-

ſcrptus, (tab. 12. fig. 1.) eodem modo de aliis judicandum; abripietur motu communi vorticis ab occaſu in ortum, ſi vortex ſic rapiatur; prætereà terra circà ſuum axem ſimul cum aëre, æthere, rapi debet pariter ab occaſu in ortum; nam ſi major ſit vis magni vorticis ab A versùs B, ab E versùs F, quàm ab A versùs D, ab E versùs H, certè pars planetæ B debet inclinari versùs C, & pars ætheris F versùs G; proinde pars C versùs D, & pars G versùs H; proindeque debet volvi ſimul cum ſuo vortice ab occaſu in ortum circà ſuum axem: atqui major eſt vis materiæ cœleſtis magni vorticis ab A versùs B, ab E versùs F, quàm ab A versùs D, ab E versùs H, quia pars ſuperior fortior eſt parte inferiore; ergo ſic explicamus phyſicè motum, tum annuum terræ circà ſolem, tum diurnum circà proprium centrum: imò explicari poteſt cur terra ſic mota ſervet ſemper axem ſuum ſibi parallelum; dum enim ſic gyrat, concipitur materiam intrà poros ejus contentam continuò exire, & recedere ab axe ſecundùm plana æquatori parallela; unde neceſſe eſt ut alia materia ſubtilis ingrediatur per partes polis vicinas fluens ſecundùm axem & lineas axi parallelas, occupatura ſpatia derelicta: porrò cùm ingredietur per illas partes, vias

ſibi facit accommodatas, quibus tranſeat: ergo ſemper tenet terram ſic diſpoſitam ut directè ſubeat illas vias, quemadmodùm magnes ſic tenetur diſpoſitus à vortice materiæ terreſtris, ut ſuos polos convertat versùs mundi polos.

Exponitur præthereà cur vortex terreſtris, idem ſit de aliis judicium, ſit ellipticus: nam versùs F & versùs H magis comprimitur æther circumfuſus terræ; nam inter ſolem & D materia cœleſtis eſt in majoribus anguſtiis, quemadmodùm à B ad partes ſuperiores, quàm versùs G & E. Hinc vortex lunaris abſorptus à vortice terreſtri moveri debet ſecundùm ellipſim, ut dicetur poſteà.

Dum ſic rotantur planetæ circà aſtrum, moveri debent ſecundùm eclipticam; nam corpora circulariter agitata, quantùm in ſe eſt, majores deſcribunt circulos; ecliptica verò major eſt circulus vorticis: at debuerunt alii magis, alii minùs, ab eclipticâ recedere; nam ſi fuiſſent poſiti omnes ſub hoc circulo, occluſiſſent vias materiæ cœleſti, adeòque paulìſper debuerunt disjici: potuerunt autem disjici aliquatenùs versùs polos propter alias rationes phyſicas; videmus quotidiè corpora innatantia currenti fluvio propelli versùs littora, ſi paulò fortiùs à dextrâ premantur, vel à ſiniſtrâ.

QUOTUPLEX SIT MUNDUS.

Ut fiat satis huic quæstioni, explicari debet quid intelligatur nomine mundi.

1°. Si hoc nomine intelligatur universitas rerum corporearum secum invicem connexarum, scimus unum esse mundum resultantem ex iis omnibus saltem quæ cadunt sub sensus. An possint esse aliæ rerum corporearum universitates spatiis disjunctæ à se invicem, hoc certum est esse posse; an sint reverà, dubito, quia fortè universitas præsens rerum corporearum infinita est, quia licèt finita sit, Deus potuit producere vel non producere alias: an produxerit quis novit? nemo consiliarius Domini est, nemo ingressus est in ejus potentias.

2°. Si nomine mundi terra intelligatur hominibus habitata, jam Scholastici ferè omnes volunt unicum esse mundum, putà terram nostram; quod quidem si non feliciter probant ex ratione, putant illud se assequi ex Scripturâ & traditione; cùm Deus, inquiunt, loquitur de mundo, loquitur semper in singulari, putà: Sic Deus dilexit mundum, &c.

Quidam inter Veteres suspicati fuerunt planetas esse terras, non modò habitabiles; sed etiam habitatas; quam opinionem

noſtris temporibus redivivam fecerunt viri ingenio excellentes, præſertim clariſſimus *Hugenius* libro de eâ re ſcripto, in quo vel incolarum mores inquirit, locorum habitudines, ſitus, aſpectus, conditionem ferè demonſtrat.

Sic Scriptor elegans & plenus urbanitatis celeberrimus *de Fontenelles* in libro qui gallicè inſcribitur *de la pluralité des mondes*, cenſuit non modò planetas hujuſce noſtri vorticis eſſe terras habitatas, verùm etiam ſtellas fixas eſſe totidem ſoles, qui occupant centra totidem vorticum, & circà ſoles ſingulos, quemadmodùm circà noſtrum, gyrare planetas qui pariter ſint terræ habitatæ.

Occaſionem ſic ſentiendi dederat Carteſius, à quo hujuſce doctrinæ fundamenta ſumpta ſunt; unde tàm eruditè quàm ingenioſè Auctor (*a*) libri *le voyage du Monde de Deſcartes*, ſuppoſuit Carteſium intentum producendo mundo huicce noſtro ſimili, in quo planetæ forent ejuſdem conditionis, omnes cum terrâ noſtrâ, ſtellæ omnes cum ſole noſtro.

Mitto opus inſcriptum *Voyage dans la Lune*, Auctore *Cirano de Bergerac*, in quo præter fabulas & malè digeſtam philoſophandi methodum, præter ſcommata,

(*a*) P. Daniel Jeſ.

ineptias & turpitudines, nihil reperitur quod ſit ſucci ſolidi & exquiſiti ſaporis, elegans nihil, nihil venuſtum, nihil veroſimile & naturæ legibus conforme, ſed ratio audax & obſcœna, quæ unos Theatri italici ſpectatores & auditores poſſit delectare. His poſitis, ſit

PRIMA PROPOSITIO.

Planetæ omnes ſunt terræ habitabiles, nec-non ipſi Satellites qui circà eos rapiuntur.

Pr. Nam planetæ ſunt corpora opaca & aſpera; opaca quidem, quia lumen ex ſe nòn emittunt, ſed reflectunt, ut probabitur agendo de ſingulis; aſpera verò, quia videntur ex omni parte, nec ſunt inſtar ſpeculorum: hæc autem corpora opaca & aſpera ſunt ejuſdem conditionis cum terrâ noſtrâ quæ eſt habitabilis: ergo planetæ ſunt terræ habitabiles.

Dices: Mercurius habitari nequit præ nimio calore, Saturnus præ nimio frigore, nec-non ejus ſatellites.

Sic olim Veteres Zonam torridam ab æſtu inhabitabilem, glaciales verò ab imbribus atris incultas volebant; ſed iſta veniunt à præjudicatis opinionibus, & expoſitâ qualitatum naturâ caloris præſertim & frigoris, patebit quàm vanæ

ſint illæ objectiones; interim adverſarii obſervent eos qui ſub Zonâ torridâ degunt frigore corripi in noſtris regionibus, vel per dies illos quibus aëre calidiſſimo fere enecati, corpora noſtra aquis committimus: obſervent multa, Deo diſponente, poſſe reperiri, quibus & nimius calor & nimium frigus impediantur: ſic ſub Zonâ torridâ ventus perpetuò regnat, cadunt frequentes pluviæ, noctes ſemper æquales ſunt diebus, terra ſuppeditat fructus varios, quibus æſtus ſanguinis ſedari poſſit; obſervant à ſolo motu non pendere calorem, ipſum non eſſe qualitatem abſolutam, ſed reſpectivam; pendere etiam à configuratione partium fluidi circumſtantis & à diverſis poris & meatibus, quibus corpora noſtra cribrantur, ut videbimus: his obſervatis, intelligent certè & Mercurium & Saturnum nec-non alios planetas eſſe habitabiles, aut ſaltem nihil ex hâc parte obſtare quominùs ſuos habeant incolas.

At, inquies, ne loquamur de illis qui ſunt à nobis remotiores, certè luna non eſt terra habitabilis; nam ſi foret terra habitabilis, ſuam haberet atmoſphæram, in illâ atmoſphærâ attollerentur vapores, vapores illi lunari corpori lumen aliquandò ſurriperent, nempe cùm in ſpiſſiſſimas nubes congregarentur, adeòque lumen ad nos

nos reflecterent; hæc tamen in lunâ non deprehenduntur, licèt satis accuratè observetur, ope telescopii, cujus longitudo sit 50 pedum.

Dari vel non dari atmosphæram circà lunam disputant inter se Philosophi; existimo ego aliquam dari, sed eam suspicor esse brevissimam, seu minoris altitudinis, etiam relativè ad corpus lunare, quàm nostra sit: existimo quosdam vapores attolli, sed ad minorem altitudinem; quippè subitò ad lunam redeunt, dum alii ultrà pergunt ad formationem cometarum.

Secunda Propositio.

Probabilius est stellas fixas occupare centra totidem vorticum.

Pr. Sunt enim corpora de se lucida ejusdemque conditionis cum sole nostro, ut probabitur, magnitudinis fortè majoris, adeòque nisi sint centra vorticum circà quæ alii planetæ gyrent, videntur inutilia; occupant autem centra vorticum ut possint suam figuram rotundam servare & agere in quamlibet circumferentiæ partem.

TERTIA PROPOSITIO.

Probabilius est gyrare Planetas in singulis illis vorticibus circà soles illos.

Propositio hæc corollarium est præcedentis: nam si stellæ fixæ sunt soles totidem majorum vorticum quorum centra occupant, certè videtur inde sequi esse debere planetas in illis vorticibus, qui rapiantur circà soles illos, quemadmodùm in nostro vortice planetæ rapiuntur circà solem nostrum; scilicèt sunt ejusdem energiæ, ejusdem virtutis, & forsan majoris quàm sit sol ipse noster; sunt enim corpora vastissima, non modò in systemate Copernicano, sed etiam in Ptolemaïco, ità ut sol in eâdem distantiâ positus vix à nobis videretur; possunt proinde inservire nutritioni, generationi, corruptioni & aliis; igitur ne virtus illa suo frustretur effectu; probabilior nostra traditur propositio.

At, inquies, stellæ fixæ fine non carebunt, licèt circà ipsas planetæ perpetuâ vertigine non rapiantur, quia debent dici propter nos conditæ ut essent in signa & tempora, ut exinde infinitam Dei virtutem possemus agnoscere & venerari.

Reverà propter nos conditæ sunt, ut

essent in signa & tempora, ut infinitam Dei virtutem possemus agnoscere & venerari. Sed ex unâ parte non minùs poterit homo eamdem virtutem intelligere & glorificare, si planetæ gyrent circà fixas, ut gyrant in nostro vortice circà solem, & ex alterâ, si non volvantur circà hæc sydera, virtus quâ possunt inservire vegetationi, nutritioni, generationi &c. frustrabitur hoc effectu. Factus reverà homo est ut præesset volatilibus cœli, piscibus maris & bestiis terræ: eorum omnium Rex constitutus est à magnifico & liberali Conditore; sed dominium illud ultrà non extenditur, & forsan est aliqua superbia si putet hæc cœlestia sibi soli nata fuisse; si putet de jure suo detrahi dum aliæ ponuntur creaturæ, ad quas hæc dona specialiùs pertineant.

QUARTA PROPOSITIO.

Probabilius est omnes Planetas esse terras habitatas.

Pr. Nam Dei sapientia nihil facit frustrà: porrò cui bono corpora hujusce molis quæ frequentiùs æquant molem terræ, si non superent? nam si dicas lunam factam fuisse ut lumen esset noctis, quid dices de Saturno ejusque satellitibus, qui

nõn possunt conspici nisi telescopio; quid de Mercurio, radiis solaribus ferè semper immerso? Profectò hæc facta non sunt in nostram utilitatem, quia nullius sunt utilitatis respectu nostrî: ergo sunt terræ habitatæ ab incolis suis.

Hinc habemus signa certissima esse in lunâ maria, terras, scopulos & montes; maria designantur à maculis quæ sunt partes rariores: scopuli verò designantur ab aliis maculis fugacibus & mutabilibus quæ telescopio attinguntur: nam si luna plena sit, non conspiciuntur ejusmodi maculæ, quia sol ex opposito respicit lunam, & ideò nullæ fiunt umbræ à scopulis & montibus: at si luna sit crescens, apparent maculæ quæ porriguntur ab occidente in orientem; è contrariò luna si sit decrescens, apparent maculæ quæ porriguntur ab oriente in occidentem propter varios cœli aspectus & eminentias scopulorum & montium qui sunt in lunâ. Denique terræ designantur pàrtibus albicantibus, quia vegetiùs lumen reflectunt. Quod de lunâ dicimus, proportione servatâ judicari debet de aliis planetis.

Objectionum Solutio.

Objicies 1°. Omnes homines sunt filii Adam: sed si planetæ forent terræ habi-

tatæ, omnes homines non essent filii Adam: ergo, &c.

Dist. maj. Omnes homines qui hanc terram incolunt, C. Omnes, includendo eos qui alios incolunt planetas, N.

Objicies 2°. Apostoli docuerunt omnes gentes & annuntiaverunt Evangelium omnibus hominibus.

Dist. Omnes gentes quæ incolunt hanc terram, C. Omnes gentes, includendo aliorum planetarum incolas, N.

Quapropter cùm Scriptura data tantùm fuerit in gratiam hominum qui nostram terram incolunt, ideò loquitur duntaxat de iis quæ spectant ad incolas hujusce terræ, siletque de aliis, adeòque quoties loquitur de hominibus, de gentibus, de mundo, loquitur de iis propter quos data est.

Deinde miror Scripturas Sacras adeò perperàm adduci, cùm agitur de rebus philosophicis, quas Deus reliquit disputationibus hominum: eadem afferebantur testimonia, cùm ante ducentos annos disputabatur utrùm essent antipodes; mansit tamen ipsa integra Scripturæ veritas, & visi sunt oculis antipodes; quamquam potiori jure laudari poterat, cùm agebatur de antipodibus, quàm cùm agitur de incolis planetarum: scilicèt apertè Scriptura loquitur de hominibus hujusce terræ

incolis, nec ullam facere intendit mentionem de aliis; neque asserit eos existere, neque negat; unde non minùs vera foret, si novis instrumentis opticis possent deprehendi illi homines.

DE CORPORE COELESTI.

Mundus iste generatim dividitur in regionem cœlestem & sublunarem.

Regio cœlestis extenditur à lunâ ad fixas, sublunaris verò à lunâ ad terram inclusivè.

In regione cœlesti continentur cœlum & sydus.

Quid sit Cœlum.

Definitur à Sto. Thomâ corpus sublime, diaphanum, non lucens, sed luci pervium in quo sydera continentur suasque circuitiones peragunt.

Sed si sol & stellæ fixæ non moveantur ab ortu in occasum spatio 24 horarum, quomodò sydera suas peragunt circuitiones, mallem ergo dicere: in quo sydera suas circuitiones peragere videntur.

Cur sit.

Finis est Dei gloria: cœli enarrant gloriam Dei.

Causa efficiens Deus: in principio creavit Deus cœlum & terram.

Constant ex materiâ & formâ.

D. Thomas vult materiam cœlestem non esse ejusdem speciei cum sublunari.

Sed immeritò: nam materia eadem est in corporibus omnibus, differunt ea duntaxat penès partium mechanicam dispositionem.

Dices: Materia cœlestis est incorruptibilis, non verò sublunaris.

N. Secundam partem; scilicèt quævis materia substantia est, materia ergo incorruptibilis est: ergo si quæ sit incorruptibilitas, venit à mechanicâ partium dispositione.

Præterea in cœlis ipsis est corruptibilitas, in iis sunt terræ, est in ipso sole, in fixis: in iis crescunt cometæ & corrumpuntur.

Quærunt quæ sit forma materiæ cœlestis, an sit vivens, an sentiens, an ratiocinans?

Sed ridiculæ quæstiunculæ, mundus non est animal, cœli nec vivunt, nec sentiunt, nec ratiocinantur.

Sed cœli ſunt globulorum congeries majorum & minorum, inter quos globulos ſpatiola replentur minutiis & ramentis: hinc planetæ in cœlis fluitare poſſunt & ſuas cum iis peragere circuitiones.

Quapropter cœli non ſunt ſolidi, ut Ptolemaïci docent; ſcilicèt in hâc hypotheſi mechanicè explicari nequit motus planetarum, nec exponi poteſt motus cometarum, qui quoquoversùm circumferuntur motu vago & incerto, modò ſuperiores, modò inferiores, ut patet ex diverſitate paralaxis.

Quales ſint Cœli.

Sub hoc titulo agunt 1°. Phyſici de figurâ cœlorum.

Omnes ferè Scholaſtici inter Peripateticos docent Empyreum eſſe quadratum ratione ſuperficiei exterioris. 1°. Quia in Apocalypſi Civitas Dei dicitur in quadro poſita: egregia ſanè Scripturæ interpretatio! quaſi verò non ſignificetur his verbis immutabilitas ſtatûs beatorum. 2°. Empyreum, inquiunt, eſt tranquilla ſedes Beatorum quæ ſubverti non poſſit: ergo ſedes debet eſſe firma, ergo debet eſſe quadrata, cùm hæc figura ſit ad motum maximè inepta.

Quis non rideat tam exile & jejunum ratiocinium; quasi verò Beatorum gloria pendeat à ſede motâ vel immotâ.

20. Agunt de motu. Quidam putant moveri cœlum per proprias formas.

Sed ruſticè admodùm: rideres ſi quis diceret hominem ambulare à propriâ formâ, aves volare à propriâ formâ, &c. non explicatâ mirabili organorum ſuppellectili & partium diſpoſitione vi cujus hæc aguntur corpora & moventur.

Alii docent cœlos moveri ab angelis ſive ab intelligentiis.

Hi muliebriter omninò diſcurrunt, atque ſine ullâ eruditione.

Si quis interrogatus de motu gravium, de motu magnetis, aut maris æſtu reciproco, reſponderet gravia, magnetem per angelos moveri & æſtum reciprocum ab angelis procurari, quis riſum poſſet cohibere? ergo recurri debet ad principium mechanicum.

Rem ego explico. Poſtquàm creavit Deus materiam, produxit in illis materiæ partibus certam quantitatem motûs quam etiamnùm conſervat: porrò,ut rectè explicat Dominus *Gadroys* libro gallicè inſcripto *le Syſtême du Monde*, c. 2. quæſt. 3. partes ſingulas movit ſecundùm lineas rectas; & in hoc diſcrepamus à Carteſio, qui voluit eas moveri ſecundùm lineas

circulares: ſed dum occurrunt ſibi corpora, & variis determinationibus moventur, coguntur tandem deſcribere lineam quæ proximè accedat ad circularem, ſicque ferè circulariter agitatæ ſunt partes omnes materiæ, factique vortices in quorum centro ſit ſuus ſol, circà quem vertuntur partes ſphæricæ ſeu minutiſſimi globuli, inter quos ſunt ramenta ſeu minutiæ. Porrò globuli abripiunt motu ſuo planetas, id eſt, corpora terreſtria conflata ex partibus ramoſis atque ſtriatis: cùm autem celeriùs feratur materia ſphærica parte ſuperiore quàm parte inferiore, ideò planeta, dum orbitam deſcribit circà ſolem, debet & continuò gyrare circa centrum ſuum, quin imò fieri debet circà planetam parvus vortex, ex eo quòd planeta tantâ velocitate non feratur quantâ globuli, & ex eo quòd ſuperficies planetarum non ſit perfectè ſphærica, ſed potiùs ſit aſpera. Sit ſol in centro, globuli gyrent circà ſolem. Sit terra (eodem modo judicetur de aliis) fiet circà terram parvus vortex, ex eo quòd terra non feratur tantâ velocitate quàm globuli, & ex eo quòd ſit aſpera.

Ex his ſequitur cœlos agitari ſecundùm diſpoſitiones mechanicas. Sequitur cœlum eſſe ubique unius ejuſdemque naturæ homogeneum & eſſe unicum. Dici

tamen potest quòd sit una regio in quâ sunt planetæ, inde cœlum planetarium; alia regio omnium vorticum, extrà vorticem magnum in quo sumus, quæ vocatur firmamentum.

DE SYDERIBUS.

Sydera alia dicuntur stellæ fixæ, alia dicuntur planetæ, alia denique cometæ.

Quid sint Stellæ fixæ.

Plurimi inter Antiquos, qui cœlos admittebant solidos, putabant quasdam esse partes magis condensatas, tanquam nodos in ligno, quæ proinde lumen fortiùs reflectebant, & inde eas fixas nominabant.

Refellitur certè hæc propositio, si constet fixas proprio lumine coruscare, nec posse ab alio fonte excipere lumen quo illustrantur; porrò hoc facilè probatur: enimverò si lumen ab alio fonte exciperent, maximè à sole: atqui lumen fixarum à sole non potest proficisci: nam si lumen istud à sole traheretur, Saturnus, multò vicinior soli quàm sint stellæ fixæ, deberet apparere splendidior stellis etiam rutilantissimis, quæ appellantur primæ magnitudinis: atqui longè major est splendor illarum fixarum quàm Saturni, Jo-

vis; ergo fixæ non mutuantur à sole lumen quo coruscant, sed proprio fulgent.

Deinde hoc discrimen est inter planetas & fixas, quòd planetæ globulos suos exactè rotundos & circinnatos objiciant velut bullulæ quædam undique lumine perfusæ appareant orbiculares; fixæ verò peripheriâ circulari nequaquam terminatæ conspiciantur, sed veluti fulgores radios circumcircà vibrantes & scintillantes: ergo fixæ propriâ luce fulgent & instar flammæ accenduntur.

Quapropter non aliud est inter fixas & solem discrimen nisi quòd fixæ sint centra aliorum vorticum & in majore distantiâ, sol autem propiùs ad nos accedat sitque centrum nostri vorticis; proindeque si sol esset in distantiâ æquali cum fixis, non aliter videretur quàm fixa.

Dices: Venus plus lucet quàm fixæ, nec tamen Venus coruscat propriâ luce, nec est ejusdem naturæ cum sole: ergo non debet dici fixas propriâ luce fulgere & esse ejusdem naturæ cum sole.

N. consequentiam. Disparitas est, quia fixæ versantur in maximâ à sole distantiâ & à terrâ videntur sub angulo minimo: at Venùs minimam habet à sole distantiam & sub angulo majore conspicitur.

Quales sint Stellæ fixæ.

Aliæ sunt aliis sublimiores, ut vel ipso visu patet, proindeque non sunt in eâdem cœli superficie constitutæ.

Quædam aliquandò videntur extingui, aliquandò mole majores, aliquandò minores, aliquandò renascuntur. Sic stella quæ anno 1600. apparuit in cygni pectore ut stella tertii ordinis paulatim imminuta tandem oculis subducta est, donec anno 1655. visa est à Cassino, tuncque paulatim aucta lumine pervenit per quinquennium ad magnitudinem stellarum tertii ordinis, & posteà sensim fuit imminuta.

Aliam Pater Antelmus Cartusianus observavit propè cygni caput anno 1670. quæ per tres menses apparuit ut stella tertii ordinis, sed paulatim extincta fuit, donec anno 1672. conspecta est ab eodem, & perducta ad prædictam magnitudinem, paulatim evanuit.

Placet hæc exponere ex principiis priùs positis: stellæ sunt vorticum centra; porrò vortices aliis vicinis compressi aliquandò attolluntur, aliquandò deprimuntur: ergo stellæ fiunt aliquandò superiores, tuncque nos latent, aliquandò propiores, tuncque conspiciuntur.

Scintillant stellæ nec-non planetæ quidam: ideò sit

De Causâ Scintillationis Syderum.

Aristoteles & cum eo Cardanus existimat ideò sydera scintillare, quia visus ad longinqua titubat.

. Refelluntur 1°. Hoc posito, Mars, Jupiter & Saturnus deberent magis scintillare quàm Venus, quia magis distant: atqui non magis scintillant; ergo, &c.

Denique hæc ratio omninò non satisfacit, nam ampliùs quæri potest cur visus noster ad longinqua titubet; hoc autem non explicatur ab Aristotele, nec à Cardano.

Quidam causam scintillationis repetunt à motu vaporum irrequieto qui inter oculum & astra interjiciuntur: nam aliquandò sydera vaporem vincunt, aliquandò non vincunt, ideòque aliquandò motum debiliorem in oculo, aliquandò fortiorem efficiunt, ideòque sydera scintillant: hinc major est scintillatio syderum propè horisontem quàm in aliquâ altitudine suprà horisontem, quia propè horisontem major est vaporum copia, ideòque major luminis inæqualitas.

Hi Philosophi tanquam principium certum supponunt scintillare sydera quandò motus luminis in oculo modò fortior est, modò debilior.

Prætereà fatemur motum vaporum posse variare scintillationem, sed primam causam scintillationis negamus esse hunc vaporum motum: alioquin Luna, Mars, Jupiter & Saturnus scintillarent.

Deinde per illos vapores non explicatur cur sydera cœlo frigido & sereno magis scintillent. Sit ergo

PROPOSITIO.

Scintillationis causa est sensibilis inæqualitas vibrationum luminis.

Hæc inæqualitas accidit quòd partes lucidi corporis orbiculari motu & concitatissimo agitatæ sic concutiant vicinas partes perspicui corporis per quod lumen diffunditur ut vicissim repercutiantur, atque ubi hujusmodi reciprocatio sensilis est, inde oritur scintillatio: nam eatenùs scintillatio deprehenditur in syderibus, quatenùs visu percipitur vibrationum lucis quædam interruptio; micat scilicèt stellæ radius, feritque oculos validiùs & statim quasi obtusâ acie languet: hoc autem explicatur per motum reciprocum quo partes insensiles lucidi corporis vicinas partes corporis diaphani percutiunt, & repercutiuntur: ergo hæc est scintillationis causa.

Et certè hoc posito motu reciproco, explicantur observationes omnes quæ ad scintillationem pertinent.

1°. Luna, Mars, Jupiter, Saturnus & sydera, quæ nebulosa dicuntur, non scintillant, quia luna propior est ut sit sensibilis inæqualitas.

2°. Alia remotiora sunt, ut percussionum & repercussionum vices seu reciprocationes possint esse sensiles.

3°. Corpora lucidissima non scintillant nisi eminùs posita, quia tunc percussionum & repercussionum vices non sunt sensiles nisi in magnâ distantiâ.

4°. Sydera magis scintillant in horisonte quàm altiùs evecta suprà horisontem; quia apparentes diametri stellarum augentur propter vaporum refractiones.

Denique sydera quædam prolixiùs vel breviùs, quædam acutiùs, alia tardiùs celeriùsve scintillant, quòd diversimodè lumen emittant pro diversâ partium conformatione; quod quidem contingit in sonoris, quæ pro variâ partium conformatione acutos vel graves sonos emittunt, & diversimodè undulatos.

Quot sint Stellæ fixæ.

Astronomi, ut ordinem ponerent inter fixas, distribuerunt eas in varias constella-

tiones; constellatio verò est fixarum congeries: ex illis constellationibus aliæ sunt septentrionales, aliæ meridionales, aliæ sunt zodiaci quæ sunt duodecim; aries, taurus,&c. unaquæque 30 gradus occupat.

Distribuerunt etiam eas ratione magnitudinis: quædam sunt primæ, quædam secundæ, ad numerum septenarium, qui complectitur stellas nebulosas.

Inter stellas numerari debent sol & via lactea. Sit itaque

De Sole.

De Motu diurno & annuo solis actum est, atque constitit utrumque refundi debere in motum diurnum terræ circà proprium centrum & motum annuum circà solem.

Sol excitat lumen & calorem. Quomodò excitet, en difficultas.

Cartesius putavit solem esse ingentem acervum materiæ subtilioris quæ fluxit ad centrum, dum globuli attritione facti sunt minores: unde si sol non habet motum translationis, motum habet vertiginis, ità ut solis singulæ partes moveantur circà centrum commune, quo motu vim faciunt ut recedant à centro; ideòque premunt circumstantes globulos & materiam inter globulos subtilem: quâ

pressione rectâ & imperturbatâ explicat lumen esse à sole: imò ex reflexionibus & refractionibus radiorum nasci debet motus expansivus & perturbatus, ideòque calor.

Hæc ingeniosè & meo quidem judicio verè dicuntur.

Quanquam Recentior subtilissimus lumen & calorem haberi posse sine sole existimavit, etiamsi centrum foret vacuum, si nimirùm globuli circulariter agitati vim faciant ut recedant à centro.

Adhuc ingeniosè, & inde explicari potest quomodò in genesi lux producta fuit ante solem; sed non debet ideò negari existentia solis, tum quia impressio luminis refertur ad corpus, tum quia ex maculis solaribus evidentiùs patebit solem existere.

Ex his sequitur quòd sol sit verus ignis nostro purior, cujus partes omnes sunt igneæ & subtilissimæ, cùm in igne nostro sint partes crassiores, sulphureæ, nitrosæ, bituminosæ, &c.

De Maculis solaribus.

Observantur maculæ in sole, quas Astronomi dixêre solares.

Quidam voluerunt eas non adhærere corpori solari, sed esse in ipso aëre circumstante solare corpus.

Ineptè : Nam si forent in aëre, non in ipso sole, viderentur eodem tempore ab Astronomis distantibus per longa locorum intervalla respondere variis solis partibus : atqui videntur respondere iisdem, ergo &c.

2°. Eamdem insistunt viam & æquabili motu feruntur.

Quæ sit Macularum solarium Natura.

Atrum colorem præ se ferunt maculæ solares ; aliæ sunt magis vel minùs subnigræ : quæ sunt magis atræ diutiùs permanent ; una visa est anno 1677. per tres revolutiones, aliquandò frequentiùs cernuntur, aliquandò rariùs.

Quidam voluerunt eas non esse nisi crassos vapores, quos cœli calor altiùs evehit ; sed immeritò, nam vapores illi ad solem usque non veniunt : porrò maculæ de quibus loquimur corpori solari adhærescunt.

Non desunt qui velint eas esse pabuli solaris reliquias, & quasi cineres superstites ex hoc pabulo, sed verba sunt ista.

Meliùs Cartesius docuit esse particulas striatas, quæ per polos secundùm lineas axi parallelas fluunt à vicinis vorticibus ad centrum : quæ quidem particulæ non possunt ultrà progredi, abreptæ motu vertiginis qui est in solari corpore ; ut spuma

ſupernatat liquori efferveſcenti ad ignem, ſic illæ particulæ ſoli ſupernatant uſquedùm à materiâ ſubtiliſſimâ diſſolvantur & aliæ exſurgant maculæ ex aliarum particularum affluxu : ergo ſunt in ipſis cœlis generationes & corruptiones.

Qualis ſit Sol.

Proprietates præcipuæ ſunt lumen ejus, calor, moles, diſtantia à terrâ & eclipſis.

De lumine & calore dicetur ubi de igne.

Sol eſt longè major lunâ, imò ipsâ terrâ: diſtantia à terrâ maxima eſt; utrumque colligitur, tum ex eclipſi, tum ex paralaxi.

Paralaxis (tab. 14. fig. 5.) eſt differentia veri & apparentis loci: hæc autem eò minor eſt quò aſtrum ſublimius eſt. Si ſit terra A, locus ſpectatori ſit I, luna ſit B, ſol ſit C; qui exiſteret in centro A, lunam & ſolem cerneret ſub ſtellâ D tanquam in vero loco: at verò ſi ſpectetur in I, cernetur luna ſub ſtellâ F & depreſſior quàm reverà ſit. At ſol videtur ſub ſtellâ E, proinde minor eſt paralaxis ſolis quàm ſit paralaxis lunæ, quia minor eſt arcus D E quàm arcus D F; ideò magis diſtat ſol quàm luna.

Eclipſis venit ex interpoſitione corporis opaci ſolem inter & lunam, quâ ſit ut radiis ſolaribus fraudemur. (f. 3. t. 14.)

V. g. ſit ſol intrà partes A & B, luna intrà partes C & D, erit eclipſis integra in ſole iis qui habitant partes terræ E; quæ quidem eclipſis intrà pauca momenta integra non erit, quia cùm luna celerrimè moveatur, citiùs nobis aperiet aliquam ſolis partem.

Eclipſis erit ſecundùm mediam ſolis partem iis qui habitant partem terræ G, nulla autem erit iis qui habitant partes I. Ubi obſervare licet lunam facere non poſſe ut univerſa terra ſimul & ſecundùm omnes ſuas partes radiis ſolaribus fraudetur, quia luna minor eſt ſole & terrâ.

Minorem eſſe terrâ conſtat; ſit enim terra ſolem inter & lunam, fiet umbra deſinens in conum: ergo umbra minor ipsâ terrâ; luna tamen diutiùs tota erit in umbrâ terræ. Sit ſol A, (fig. 4. tab. 14.) terra B, luna C.

Cùm corpus opacum B ejuſdem eſt magnitudinis cum lucido A, umbra quæ eſt à corpore opaco æqualiter ubique lata eſt.

Si corpus opacum ſit majus lucido, umbra augebitur ſecundùm latitudinem.

Denique ſi corpus opacum B minus ſit lucido A, umbra decreſcit & deſinit in punctum.

Ex eclipſi & paralaxi ſolis moles ejus tanta eſt, ut ipſius diameter ſit centies major diametro terræ, ſuperficies ejus

decies millies major ſit ſuperficie terræ, & ſolidum ſit millies mille majus.

DE VIA LACTEA.

Cœlo ſereno, conſpicitur pars quædam ſubalba in longum porrecta & albicans atque biſulca ; hunc tramitem, quem noſtri ruſtici dicunt *le chemin de S. Jacques*, vidêre Veteres, & ex illis aliqui docuerunt hanc viam non eſſe niſi partem cœli denſiorem quæ poſſet radios reflectere : at ex quo inventum eſt teleſcopium deprehenſum fuit ab Aſtronomis, quod ne ſuſpicari quidem poterant Veteres, nimirùm hanc viam eſſe ſtellarum congeriem innumerabilem ; nec illa ſententia à vero videri debet abhorrens, tum quia plures ſtellæ ſubobſcuræ formantur ex coacervatâ ſtellarum multitudine, v. g. ſubobſcura ſtella quæ cernitur in capite orionis, ſi teleſcopio obſervetur, ſtellas plures tam diſtinctè effert ut numerari poſſint, tum quia ſtellæ lucidiſſimæ ex multis minoribus ſtellis coaleſcunt, v. g. ſtella prima arietis : alia quæ eſt ad caput caſtoris, nec-non alia quæ ſuperior eſt in fronte ſcorpii, ex lucidiſſimis ſtellulis conflantur.

Ergo aliæ cœli partes ſubalbæ non ſunt niſi ſtellarum congeries.

De Planetis.

Planetæ à Ptolemaïcis numerantur septem; Saturnus, Jupiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius, & Luna: sed ex illo numero solem expungunt Copernicani, tum quia sol non est sydus errans, sed est immotus in centro vorticis: tum quia nomine planetæ intelligunt corpus opacum & asperum: porrò ex dictis sol non est tale corpus.

Quanquam non imminuunt planetarum numerum: nam terra ab ipsis reponitur inter planetas, refunduntque motum solis tum diurnum, tum annuum, in ipsam terram.

Imò augetur ab ipsis hic numerus, docent enim quatuor Satellites Jovis & quinque Saturni esse totidem planetas, qui se habent ad Jovem & Saturnum, ut luna se habet ad terram.

De Saturno.

Saturnus longiùs à nobis distat: colore plumbeus est, & ipsius tristis color: inde homines tristes & melancholici dicuntur ab Astronomis Saturno subjacere; inde plumbum à Chymistis Saturnus dicitur, ideòque sal extractus è plumbo dicitur sal Saturni.

Formas induit varias Saturnus hoc ordine: A, B, C, D. (fig. 6. tab. 14.) Varietas hæc venit ab annulo.

Clarissimus *Huigens* varietatem hanc explicuit.

Saturnus terrâ major polos habet, æquatorem & zonam torridam. Ad certam distantiam est materia quædam opaca reflectens lumen, disposita in modum annuli, tenuis quidem, sed lati; quippè qui continuatus per centrum Saturni transiret: porrò cum illius annuli planum ità dispositum est ut continuatum per terræ centrum transiret, tum sub oculos non cadit: hinc in illo situ videtur omninò globosus sine annulo, ut in figurâ D. At si planum annuli ab æquatore declinet, prout magis vel minùs declinabit, videbitur ut in figuris A, B, C.

Saturnus movetur circà solem in orbitâ per 30 annos, ut fatentur Astronomi, sed præthereà movetur motu vertiginis circà proprium centrum.

Fasciæ quædam in Saturni globo fuerunt observatæ: veniunt à partibus rarioribus seu minùs compactis.

Sunt ipsius quinque Satellites. Primus visus est à Cassino anno 1684. gyrat circà Saturnum per unum diem, horas viginti cum unâ, & per minuta 15.

Alter observatus est per idem fermè tempus;

tempus; gyrat per duos dies, horas 17, minuta 43.

Tertius ab eodem obſervatus fuerat Anno 1672. Volvitur ſpatio dierum 4, horarum 12, minutorum 27. Saturno vicinior eſt, in conjunctionibus videri non poteſt, unde alternis tantùm diebus cernitur.

Quartus ab Hugenio obſervatus eſt. Periodum abſolvit per dies 16 & horas 23.

Quintus à Caſſino deprehenſus eſt Anno 1671 exeunte Octobri & ineunte Novembri. Revolvitur per 30 dies: videtur in maximâ digreſſione occidentali, quia hæc pars Satellitis lumen magis reflectit: non videtur in orientali, quia hæc pars Satellitis non reflectit lumen adeò vegetum.

In ſententiâ Carteſii illi Satellites erant minores ſtellæ, centra minorum vorticum; ſed propter nimiam ramentorum copiam, quæ per polos egreſſa ad centra pervenerunt ſecundùm lineas axi parallelas, illæ ſtellæ factæ ſunt planetæ, ideò minores illi vortices abſorpti ſunt à majoribus; ſic quinque Satellitum vortices abſorpti ſunt à vortice Saturni, qui major eſt. Quatuor Satellitum Jovis vortices abſorpti ſunt à vortice Jovis, vortex lunaris eſt abſorptus à vortice terreſtri: ſed illi omnes unà cum vorticibus Martis, Veneris & Mercurii abſorpti ſunt à vortice ſolis in

quo continentur, suasque circuitiones absolvunt.

De Jove.

Jupiter, Saturno inferior, superior est aliis: in conjunctione cum sole est à terrâ remotior, & videtur duplo minor quàm in oppositione. Absolvit circuitum in ellipsi spatio annorum 12.

Fasciæ sunt in ipsius Globo aliquandò plures, aliquandò pauciores. Modò una in plures dividitur, modò plures in unam coëunt; eorum motus propè centrum Jovis fit celerior. Ergo Jupiter volvitur circà centrum suum.

Galilæus circà Jovem observavit Anno 1610 quatuor Satellites qui circà ipsum gyrant, ut totidem lunulæ eo modo quo luna circà terram rotatur.

1us. suam periodum conficit intrà unum diem, horas 18 & minuta 22.

2us. intrà tres dies, horas 13, minuta 14.

3us. intrà undecim dies, 3 horas & minuta 42.

4us. per dies 16, horas 3 & minuta 12.

Quòd si tam scrupulosè minuta recenseamus, non est existimandum in eâ opinione versari nos, quòd credamus corpora cœlestia suos geometricè observare motus: scilicèt ipse Cassinus expertus est

Anno 1690 unum ex illis Satellitibus absolvisse cursum citiùs septem minutis.

Satellites illi patiuntur eclipses. Tres priores quatuor patiuntur in unâquâque circumvolutione. Porrò ex eclipsibus locorum longitudines definitæ sunt : imò ex immersionibus & emersionibus Clarissimus Romer, Danorum Regis Consiliarius, successionem luminis doctissimè ostendit.

De Marte.

Mars annis ferè duobus volvitur circà solem : maximum habet Apogæum in quo septiès minor videtur, cùm est in primo Leonis gradu, Perigæum verò cùm est in primo Aquarii gradu.

Mars multò minor est Venere, & vix major Mercurio : hinc Cartesius ut explicaret cur sit superior terrâ, Venere & Mercurio, supponit ipsum esse magis solidum.

Ipsius facies tota est maculis consperſa : unde si solidior sit terrâ, Venere & Mercurio, vel ipsæ maculæ non sunt nisi à majori asperitate in quantùm fit umbra major : vel sunt à partibus rarioribus, sed in superficie positis, ità ut partes interiores sint magis compactæ. Ex illis maculis constat Martem agi circà proprium centrum spatio 24 horarum.

Eclipses patitur, de quibus consule Astronomos.

De Venere & Mercurio.

De iis plurima ſcripsêre Caſſinus & Picardus, quos, ſi vacat, legite.

De Lunâ.

Nobis propior eſt aliis: imò cum ſuo vortice continetur in vortice terreſtri, gyratque circà terram; & ſimul cum terrâ volvitur circà ſolem.

Luna aliquandò tota patitur eclipſes, aliquandò ſecundùm partem. Hinc colligitur lunam eſſe terrâ minorem: nam umbra facta à terrâ minor eſt ipsâ terrâ; tamen luna tota eſt in hâc umbrâ patiens eclipſim per aliquod tempus.

Sunt in lunâ maculæ quædam ipſis oculis conſpicuæ, quæ putàntur exhibere lunæ vultum, & ſic vulgò depingitur. Quædam autem exiliores non videntur niſi tubo optico.

Quæ videntur oculis ſunt ex partibus rarioribus, quæ non ità validè reflectunt lumen quàm partes duriores & denſiores: hinc ſupponunt globum lunarem conflari ex terrâ & aquis, ſupponunt eſſe in eâ maria, lacus, fluvios & continentia: continentia validiùs debent lumen reflectere, majoremque radiorum copiam: at verò

maria, lacus & fluvii nec ità validè reflectunt lumen, nec tantam radiorum copiam : plures enim radii intrà aquas admittuntur & refranguntur, nec reflectuntur.

Maculæ quæ tubo optico conspiciuntur exiliores & nigræ, probant lunam esse corpus asperum rupibus, scopulis & montibus. Videntur enim illæ maculæ esse totidem umbræ factæ à scopulis, ut anteà probatum fuit.

Ex illis maculis probabile fit lunam moveri circà proprium axem.

Luna cum sole constituta est, ut esset mensura temporis; hinc ex mense synodico duodeciès repetito efficitur annus lunaris constans ideò 354 diebus, horis 8 & minutis 40, ità ut minor existat anno solari diebus 11 vel circiter, ubi tertio quoque anno intercalati dies illi efficiunt annum 13 mensium lunarium. Cùm dies aliquot abundant qui ex certis annis accrescunt, ità ut post 19 annorum circulum septiès intercalare oporteat & tunc anni lunares solaribus satis accuratè adæquentur. Hic est cyclus aureus à Methone Atheniensi excogitatus; itaque si Anno 1703 novilunium acciderit die quâlibet determinatâ, v. g. die Martii primâ, certè Anno 1722. incurret in eumdem prorsùs diem : sed tamen unâ ferè horâ cum Semisse antevertet, quod discrimen negligi

non debet. Hinc quia neglectum fuerat à tempore Nicænæ Synodi novilunia quatriduò anticipabant, & cùm in martyrologiis consueto more novilunium legebatur, jam quartus dies penè effluxerat: sed ista emendavit Gregorius XIII. Rom. Pont. Qui plura circà hanc Calendarii emendationem scire voluerit, legat historiam quam D. Blondel hâc de re publici Juris fecit.

DE COMETIS.

Cometæ videntur esse corpora lucida, sed alii magis fulgent, alii minùs, alii igneum, alii subobscurum dant lumen. (fig. 7. 8. tab. 4.) Non sunt unius magnitudinis, alii majores, alii minores. Non sunt unius figuræ, alii criniti, alii barbati, alii caudati: aliquandò caput sine ornamento, aliquandò radii sine capite.

Criniti dicuntur quos radii æqualiter ambiunt in omnem partem.

Barbati dicuntur qui radios emittunt in partem anteriorem.

Caudati denique qui posticos habent radios.

Incertus est eorum motus, quia licèt circà terram ferantur omnes ab ortu ad occasum spatio 24 horarum, habent tamen prætereà motus sibi proprios: aliqui

versùs orientalem plagam, alii versùs occidentalem, alii versùs diversas cœli partes feruntur.

Licèt diversas cœli partes teneant, rarò tamen versùs mundi polos emergunt. Incertâ moventur velocitate, imò idem ipse cometa aliquandò velociùs, aliquandò tardiùs movetur. Incertus est ortus quoad tempus; aliquandò rarò visuntur, aliquandò frequentiùs. Dubia est duratio. Aliqui paucis diebus conspicui sunt, apparent alii per multos menses; atque dum accedunt propiùs, ad interitum sensim imminuuntur & mole corporis & splendore luminis.

Incertus est locus, aliquandò suprà planetas, aliquandò inter eos, aliquandò infrà consistunt. His positis, sit

De Loco Cometarum.

Aristoteles cum suis docuit cometas omnes versari infrà lunam, ibi oriri, nec non deficere.

Cartesius cum suis asserit omnes stellas aliorum vorticum vagabundas Saturno superiores. Sit

PRIMA PROPOSITIO.

Cometæ quidam sunt Saturno superiores.

Favet Cartesio.

Pr. Nam corpora quæ sunt in regione planeticâ vel infrà, paralaxim habent aliquam : atqui visi sunt cometæ qui nullam habuêre paralaxim, ut videbitur posteà, ergo &c.

SECUNDA PROPOSITIO.

Cometæ omnes non sunt Saturno superiores.

Est contrà Cartesium.

Pr. Nam apparuerunt cometæ in quibus Astronomi sensilem experti sunt paralaxim majorem vel paralaxi lunæ : quippè testatur Regiomontanus, Vir rerum astronomicarum eruditissimus, se observasse Anno 1472 cometam qui paralaxim graduum sex exhiberet. Porrò non est verisimile ipsum in re tam sensili fuisse deceptum, nec fides ipsi denegari debet, quia in rebus difficilioribus, etiam ubi de paucorum minutorum intervallo agitur, viris doctrinâ longè inferioribus non denegamus fidem.

Sed fac ipsum errasse nec fuisse omninò accuratum in illâ paralaxi assignandâ, id est, fac tantam non fuisse paralaxim: saltem fuit aliqua, ergo cometæ non sunt Saturno superiores.

Et certè sunt cometæ qui unoquoque die quatuor signa ferè percurrunt motu proprio: porrò incredibile est eosdem Saturno fuisse superiores, nam quomodò tanta concipi posset velocitas?

Ergo cometæ oriuntur in diversis cœli regionibus: alii quippè paralaxim habent majorem lunari, hi infrà lunam, alii minorem, hi inter planetas, alii nullam, hi sunt suprà Saturnum, & fortè in lymbis vorticum consistunt.

De Naturâ Cometarum.

Quidam quos sequitur Cassinus volunt cometas non esse nisi perpetua sydera; & ut explicent quomodò conspiciuntur & oculis subducuntur, proindeque quomodò consistunt in diversis locis, supponunt describi ab hisce syderibus excentricum qui vel in sinu suo lunam ambiat.

Alii volunt cometas non esse nisi meras apparentias seu phases cœlestes, ut dicetur de iride & pareliis. Alii denique docent cometas esse halituosa corpora quæ ex vorticum vicinorum halitibus concrescunt & efformantur. Sit

PRIMA PROPOSITIO.

Cometæ non sunt perpetua Sydera quæ hunc circulum excentricum describant.

Pr. Enimverò quænam ratio mechanica hujusce excentricitatis? unde motûs inæqualitas & durationis? unde quidam ardent? quare cauda, barba, crines?

Si respondeas hanc esse syderum illorum naturam, jam in Peripatismum recidimus; & qui recurrit ad naturam syderis ut explicet quomodò caudam habeat longam secundùm gradus ferè 90, is neque doctior est, neque nos doctiores efficit. Quapropter licèt istud non posset physicè & mechanicè explicari, satiùs foret suam fateri ignorantiam quàm recurrere ad illam excentricitatem & naturam.

SECUNDA PROPOSITIO.

Cometæ non sunt meræ apparentiæ seu phases.

Pr. Habent enim suum motum distinctum à motu cæterorum syderum & sunt instar corporum subsistentium.

Et verò apparentiæ sunt occasione aliorum corporum, v. g. iris occasione guttarum: porrò quænam sunt illa corpora

cœlestia? quorum occasione sunt illæ apparentiæ? hoc quippè unum quærimus.

TERTIA PROPOSITIO.

Cometæ omnes sunt halituosa corpora quæ erumpunt ex planetarum vorticibus, putà ex Mercurio, Venere, terrâ, lunâ, Marte, Jove, & Satellitibus, quæ corpora halituosa motu & attritu possunt aliquandò inflammari, quæque propter malè cohærentem suarum partium texturam radios solis transmittunt per ingentes lacunas & meatus pervios.

Pr. Nam de cometis statui debet illud quod phœnomena & observationes magis indicant & persuadent: atqui phœnomena & observationes persuadent cometas esse hujusmodi halituosa corpora. Nam hæc phœnomena sunt varius cometarum locus, ortus incertus, inæqualis moles, motus incertus, subobscura lux aliquorum, color aliorum, aliorum ardor & fulgor: unde diversitas barbæ, crinium & caudæ: atqui hæc phœnomena persuadent esse hujusmodi halituosa corpora; hoc enim posito, faciliùs intelliguntur omnia.

1°. Posito quòd cometæ sint halituosa hujusmodi corpora, faciliùs exponitur va-

rius locus cometarum. Nam 1°. Cometæ quidam visi sunt lunâ inferiores, quia frequentes halitus è terrâ, lunâ &c. erumpentes potuerunt simul densari in æthere medio, ità ut ex illis cometarum corpora procrearentur.

2°. Visi sunt cometæ suprà lunam in regione planeticâ: quia ex regione Saturni, Jovis, Martis & aliorum planetarum corporibus potuêre conflari tenues halitus, qui in medio æthere concrescentes fuerint tandem attritu inflammati, vel sine inflammatione fulserint conceptâ luce.

3°. Visi sunt cometæ ipso Saturno superiores, quia è vorticibus Satellitum, & aliis fortè superioribus circumquàque agitatis multos halitus in magnâ copiâ erumpere verisimile est: qui quidem halitus in lymbis vorticum concrescere & attritu inflammari potuerunt: ergo posito quòd cometæ sint halituosa corpora, facillimè intelligitur varius eorum locus.

4°. Faciliùs intelligitur incertus cometarum ortus, quia nullâ constanti lege, nullo certo temporis intervallo possunt concrescere & inflammari hujusmodi halitus, ut contingit in fulmine & grandine.

5°. Faciliùs exponitur cometarum inæqualis moles: nam aliquandò major halituum copia concrescit, aliquandò minor: hinc anno ante Christum natum

146 cometa apparuit non minor sole, cùm aliquandò quidam vix appareant.

6°. Posito quòd sint halituosa corpora, incertus est eorum motus, quia coalescentes hujusmodi halitus in eâ parte majorum vel minorum vorticum, ubi fit eorum commissura, moveri necesse est: porrò in variis illis partibus motus est incertus.

7°. Lux eorum sæpiùs est subobscura & tristi lumine fulgent, quia malè compacti halitus vividum lumen non concipiunt, vel quia cometæ haberent atmosphæram quæ sit crassior.

8°. Ex eo quòd cometæ sint halituosa corpora, non lucent purè, sed colorem aliquem oculis objiciunt, alii igneum, alii flavum, nonnulli argenteum, quidam fuscum, quidam nigrum prætulerunt; quod quidem ingeniosè admodùm in nostrâ sententiâ exponitur: videlicèt radii solares dum incidunt in corpora halituosa, tum refractiones, tum reflectiones & quidem diversas patiuntur: porrò, ut dicetur infrà, varii colores exsurgunt ex variis refractionibus & reflectionibus luminis. Id patet in nubibus, quæ cùm sint halituosa corpora, varios colores nubis exhibent.

9°. Benè explicatur quomodò quidam ardescant. Scilicèt halitus concrescentes possunt esse sulphurei, nitrosi, qui proinde

vel minimo attritu possunt inflammari. Id dici potest de cometâ qui tempore Mithridatis per dies 77 ità luxit, ut fulgore suo nitorem solis vinceret & cœlum omne flagrare videretur. Idem dici potest de cometis omnibus, qui videntur, instar luminis ingentis, lati maximè & longi; talis est cometa observatus à Cassino Anno 1683. die 18â. Martii; talis est cometa qui tertiam cœli partem occupabat, referente Aristotele lib. 1. Meteorum, cap. 6. illud autem cometæ genus in solâ nostrâ sententiâ explicari potest. Incredibile quippè est cometas illos esse perpetua sydera, describentia excentricos: sed quid probabilius dici potest quàm eos conflari ex halitibus sulphureis, nitrosis, bituminosis, non benè compactis, qui proinde vel minimo attritu inflammentur, quique aliquandiù durant, quia pabulum de novo accedit.

E contrariò visi sunt alii sine ignitione fulgentes: nam illi halitus potuerunt benè compingi, & cùm non essent partes igneæ & sulphureæ, flammam non conceperunt; diutiùs verò illi permanent & radios solis fortiùs reflectunt: hinc aut magis accedunt ad structuram planeticam, aut se habent instar vitrorum & aquæ, quæ radios repellunt.

Denique posito quòd cometæ sint ha-

lituosa corpora, quidam possunt videri barbati, quidam criniti, quidam caudati: imò videri possunt capita sine caudis, & caudæ sine capite: quæ quidem cùm in aliorum sententiâ vix possunt exponi, in nostrâ facillimè exponuntur: cometæ scilicèt, ut dictum est, conflantur ex partibus halituosæ materiæ cohærentibus quidem, sed malè compactis; partium illarum tenuitas & raritas constituit corpus cometarum ità luci pervium ut radiis solaribus facilè penetretur instar raræ nubis & malè compactæ; hoc enim partium nexus malè cohærentes postulat, quo posito, jam aliqua causa utcumque assignari potest caudæ, barbæ, capillitii & capitis cometarum.

1°. Si corpus planetæ halitus habeat ità compactos, ut non sit facilè luci pervium, dabitur cometæ caput sine barbâ, caudâ & capillitio.

2°. Si materia halituosa sit maximè rara, tunc datur cauda sine capite.

3°. Quòd si cometæ corpus ità se habeat, ut lumen aliquatenùs reflectat & aliquatenùs per lacunas liberum permittat transitum radiis solaribus, tunc aut cometa crinitus est, aut caudatus, aut barbatus.

Cometa crinitus erit toto ornatus capillitio quandò radii circumstant æqualiter sydereum corpus quoquoversùm: tunc autem illud advenit quandò cometa so-

lem habet veluti oppositum, ut videre est in fig. A. (fig. 7. tab. 14.)

Tunc cometa barbatus est quandò ità obliquus est solis aspectus, ut radii emittantur in partem anteriorem.

Tunc cometa caudatus est quandò obliquus est solis radius & efficit ut radii sint postici. Sit cometa caudatus E. (fig. 8.)

Si aliquandò instar veru acuminentur caudæ & minuantur, illud oritur quia pars extrema caudæ longiùs distat à nobis, ideòque plures è radiis solaribus versùs extremitatem non sunt sensiles; vel quia radii sensim debilitantur & tandem evanescunt, vel quia extremitas caudæ radiis sydereis aliunde exortis extinguitur.

Si caudæ incurventur propè finem & paululùm inflectantur, illud oritur vel quia radii versùs finem in aliquo medio heterogeneo refranguntur, vel quia ex unâ parte sæpiùs quàm ex aliâ debilitati radii inæqualiter evanescunt; si denique visus est cometa cujus caudam linea quædam nigra discriminabat in duas partes à principio ad finem, hinc est fortè quia radii solares aliquam cometæ partem crassiorem penetrare non potuerunt, cùm laterales hinc inde fuerint penetratæ; hoc enim posito, necesse est nigram maculam in longum porrectam duas partes discriminare.

De Cometarum Origine.

Ex his quæ de naturâ cometarum modò fuêre ſtatuta, facilia videntur quæ ſpectant ad eorum originem, videlicèt facilè concipimus in ſingulis vorticibus majoribus vel minoribus continuâ vertigine corpuſcula craſſiora à centro ad circumferentiam pelli & aliquandò concreſcere potuiſſe variis in locis.

Hâc viâ non tantùm explicari poteſt origo cometarum, ſed etiam dici poſſet quomodò Saturni ac Jovis Satellites concreſcere potuerunt, & de novo prodire; proindeque quomodò poſſint prodire de novo Satellites alii etiam circà alios planetas: quippè ex vorticibus planetarum perpetui halitus exhalant; halitus illi potuêre firmitatem quam jam tenent & conſervant preſſione materiæ ſubtilis & concatenatione partium ſuarum accipere: his partibus aliæ potuêre adjungi, ſicque Satellites de novo prodire potuerunt, imò perire poſſunt ſenſim ſine ſenſu diſſolutione partium: nam quemadmodùm in mari & fluminibus inſulæ quædam novæ fiunt, veteres minuuntur & pereunt, ità in eo fluido ſubtiliſſimo poſſunt duriſſima fieri corpora, quæ cùm ad certam molem perveniunt, certum motum concipiunt

vel ignescunt, vel sine ignitione fulgorem, vel lumen reflectunt, vel circumvolvuntur, vel diù permanent, vel denique citò pereunt.

De Motu Cometarum.

Motus in cometis diurnus videtur esse ab ortu in occasum, sed est duntaxat apparens in opinione Copernicanâ, atque in positivam terræ vertiginem rejicitur, quâ terra circà suum axem ab occasu in ortum reipsâ volvitur.

Quod spectat ad motum cometarum ab occasu in ortum, maximè incertus est: aliquandò hanc habent determinationem, aliquandò illam: aliquandò minor est agitatio, aliquandò velocior, ut apparet in nubibus: quia nimirùm in illis locis in quibus concrescunt cometæ motus est valdè incertus, quanquàm frequentiùs; dum primò apparet cometa, celeriùs movetur, & versùs finem tardè procedit.

De Corpore sublunari.

Loquimur de corporibus sublunaribus quæ propriè sunt nostri vorticis; ea porrò vulgò dividuntur in simplicia & mixta.

De Corpore simplici.

Corpus simplex dicitur elementum; elementa verò sunt principia compositionis, de quibus dictum est in *Physicâ generali.*

Principia veluti metaphysica compositionis omnium corporum naturalium sunt materia & forma ab Aristotele allata: sed prætereà ad explicanda phœnomena quæruntur mechanica; ea verò sunt vel sensilia, ut quinque elementa Chymistarum & quatuor elementa Galenicorum, ignis, aër, aqua, terra, quæ sunt mixta satis crassa; alia sunt insensilia. Democritus attulit atomos, rejectæ sunt: ergo recurrimus ad materiam subtilem sive minutias indefinitæ parvitatis variarumque configurationum, ad globulos & ad materiam striatam.

Quanquam non recedam à methodo quæ vulgò servari solebat in scholis. Agam de quatuor elementis Peripateticorum, & occasione, datâ qualitates iis inexistentes mechanicè exponam.

De Igne.

Ignis primùm apud Peripateticos tenet locum, & quidem suprà atmosphæram

aëris in concavo lunæ: hic est juxtà ipsos locus naturalis in quo solo ignis potest quiescere, ad quem perpetuò tendit. Inde noster ignis sursùm erigitur, ut ad patriam suam revertatur & natalem focum.

Dicebatur ab illis elementum calidissimum, scilicèt ut octo, & insigniter siccum: at alias possidet qualitates satis insignes: est lucidum, calidum, siccum, fluidum & leve. Hinc si semel constet quid sint affectiones illæ, natura ignis innotescet. Quapropter sit

De Lumine.

Si oculos habeas benè dispositos & jam attendas, lumen conspicitur, cujus definitionem si quæras, vix doctissimus respondere poterit quid omninò sit.

Propagatur lumen, reflectitur, refrangitur, de quibus agendum.

De Naturâ Luminis.

Qui se discipulos Aristotelis profitentur docent lumen non esse nisi quamdam qualitatem corporis lucidi quæ profluat à formâ hujusce corporis substantiali, quæque inhæreat corpori lucido, ità tamen ut continuâ productiòne usquequâque diffusa per diaphanum cui similiter in-

hæret, possit propagari, imò aliquandò reflecti & refrangi.

Docuit Epicurus lumen non esse nisi flumen substantiale corporis lucidi, v. g. putavit à corpore lucido manare continuò plurimas partes easque lucidas, quæ cùm ad oculum perveniunt, excitant in ipso sensationem luminis.

Denique voluerunt alii lumen impulsu cujusdam subtilis & ætheræ substantiæ contineri. Sit

PRIMA PROPOSITIO.

Lumen non est qualitas corporis lucidi.

Pr. Nam hæc opinio non reddit nos doctiores, quia res physicas spectat, nullâ habitâ ratione affectionum mechanicarum à quibus pendet natura luminis.

Et certè lumen non debet dici illud quo posito nunquam explicari potest quomodò fiat ejus diffusio, reflectio & refractio: atqui si lumen dicitur qualitas lucidi corporis, non potest explicari quomodò fiat ejus diffusio, &c. quomodò enim concipietur diffusio qualitatis, quomodò qualitas reflectetur, quomodò refrangetur? sed ista posteà.

SECUNDA PROPOSITIO.

Lumen non debet dici effluvium substantiale corporis lucidi.

Pr. Nam non debet dici simpliciter illud quo posito certa phœnomena non ità facilè explicantur, maximè verò si sit alia via facilior quâ hæc phœnomena explicari possint: atqui si lumen dicitur effluvium substantiale corporis lucidi, quædam phœnomena difficiliùs exponuntur, & aliunde superest via facilior ad illa explicanda: nam cum sol in horisonte nostro apparet, fit diffusio luminis saltem in hemisphærio terræ. A flammulâ lux spargitur circumquàque tanquàm à centro versùs circumferentiam: porrò quis concipiat quòd à sole sufficiens diffusio partium materiæ solaris fiat, ut illa sit in quâvis aëris parte: licèt enim aliqua corpuscula solis à sole exeant & ad nos perveniant, nemo tamen credidit ea exire in sufficiente copiâ, ut in quovis aëris puncto sint, in quibus tamen lumen est: ergo, &c.

Quod autem supersit via facilior ad explicanda luminis phœnomena, patebit.

Nostra Sententia.

Quatuor in lumine, idem dicas de quâvis qualitate ſenſili, ſonis, coloribus, odoribus, ſaporibus, diſtingui debent: eſt enim aliquid quod ſe tenet ex parte objecti, aliquid ex parte medii, aliquid ex parte organi ſeu ſenſûs externi: v. g. oculi, & aliquid ex parte animæ.

Itaque lumen vel ſpectatur in corpore quod dicitur lucidum, vel ſpectatur in medio diaphano quod dicitur illuminatum, vel ſpectatur in oculo, vel denique ſpectatur in animâ.

Lumen in animâ eſt ſpecialis animæ ſenſatio orta ex ſenſili & ſpeciali corporis affectione, propter unionem quæ eſt inter animam & corpus.

Lumen in corpore lucido eſt quædam corporis qualitas conſiſtens in mechanicâ diſpoſitione partium hujuſce corporis, vi cujus organum viſûs ità percellitur, ut fiat in eâ ſpecialis impreſſio, de quâ anteà.

Lumen in medio diaphano eſt quædam corporis diaphani qualitas conſiſtens in diſpoſitione mechanicâ partium corporis diaphani, vi cujus liber eſt tranſitus ad movendum oculum, unde fit ut in animâ excitetur ſpecialis ſenſatio.

Lumen in oculo eſt quædam qualitas

oculi consistens formaliter in dispositionibus mechanicis oculi quibus nervus opticus certo modo commotus movet certâ ratione cerebrum vel membranam, quo motu excitatur in animâ specialis sensatio.

Non disputabo de lumine ut est in animâ. Sanè hæc sensatio clarior quàm ut verbis possit explicari, hocque sensu nihil est lumine clarius.

1°. Quæro quænam sit dispositio mechanica corporis quâ vulgò dicitur lucidum. 2°. Quæro quænâm sit dispositio requisita in corpore diaphano, ut sit illuminatum. 3°. Quid requiratur in oculo, ut lumen habeat.

PRIMA PROPOSITIO.

Corpus lucidum illud est cujus partes subtilissimæ vehementiùs agitatæ materiam ætheream circumstantem ità premunt & pulsant, ut recto radio motus incurrat in fibrillas nervi optici & membranæ coroidis.

Pr. Nam in eo consistit ratio lucidi corporis quòd est mechanica dispositio aptissima ad explicanda phœnomena quæ spectant corpora lucida: atqui mechanica dispositio jam allata est omnium aptissima ad

ad explicanda phœnomena quæ ſpectant corpora lucida : quatuor enim in illâ diſpoſitione mechanicâ ponimus.

1um. eſt partes lucidi corporis eſſe in maximo motu poſitas. 2um. eſt partes illas eſſe tenuiſſimas & ſubtiliſſimas. 3um. eſt materiam aliquam ſubtiliſſimam circà corpus lucidum diffuſam vehementiùs agitari per partes lucidi corporis. 4um. eſt materiam ſubtiliſſimam agitatam recto radio incurrere in fibrillas nervi optici & membranæ coroïdis : atqui hæc quatuor deprehendimus in corporibus lucidis ut lucida ſunt.

1o. quidem partes corporis lucidi maximo motu præditæ ſunt, ut patet ex pluribus experimentis ; v. g. ignis habet partes ità agitatas ; ut duriſſima corpora in partes minutiſſimas & inſenſiles comminuat : ſol pariter partes habet ità agitatas, ut uno momento oculos perſtringat, ut ferrum liquet, ſilicem comminuat, ſi radii ſolares ſpeculo uſtorio colligantur.

Hinc quæ de ſe non ſunt lucida, ſi commoveantur, lucida fiunt, v. g. aqua maris tempeſtate commota fulget. Si ſit affrictus rudis, Adamas Regis magnæ Britanniæ radiat inſtar lampadis ; ſi digito prematur, ſcintillat : imò cum duro corpore fuit affrictus, majorem ſpargit lucem,

quam diutiùs retinet aquis vel immersus.

Præterea si succutiatur hydragirus in tenebris, radios emittit: si felis dorsum averso pilo frices in tenebris, dat scintillas: si silex collidat calybem, lux nascitur. Denique si ligna putrescant, quia partes suas habent agitatas à materiâ subtili, lucent. Si lampyris, gallicè *ver luisant*, digito teneatur in caudâ, non emittit radios, quia motus caudæ impeditur: sed si relinquatur sibi, iterùm radios emittit.

Est insigne phœnomenon circà Phosphoros quod sine grandi piaculo omitti non potest eò loci.

Phosphoros idem est ac lucifer: alium naturalem distinguunt, alium artificialem: inter naturales recensent lignum putridum, Lampyridem, oculos felis, imò referri debent quædam carnes ovium, quæ cùm herbis nutritæ fuerint, quæ volatilibus abundent, carnes ipsæ lumen emittunt.

Inter artificiales sunt multi qui fiunt omnes ex sulphureis, v. g. ex urinâ, lapide bononiensi simul concretâ: alii sunt sicci, alii sunt liquidi. Rationem parandi utriusque phosphori dedêre plures: sed ut methodus fuisset securior, utinam anteà iidem Auctores executioni mandassent sua præcepta: scilicèt ingenuè dicam à paucis hominibus hanc artem teneri.

1°. Phosphorus in tenebris lucet præ-

ſertim quandò tempus maximè incaleſcit; ratio eſt quia ipſius partes ſunt in majori motu quàm cùm frigeſcit.

2°. Si phoſphorus ſolidus prematur ſuper papyrum, papyrus igneſcit, nam per illam contritionem partes in majore motu ponuntur. Hinc ſi litteræ phoſphoro exarentur, tunc in tenebris lucida apparebit Scriptura.

3°. Phoſphorus ſiccus ſervatur in mediis aquis, conſumitur extrà aquam, & fumus ſenſilis videtur, quia partes ſulphureæ aquâ cohibentur.

4°. Si phoſphorus ſit in amphorâ hermeticè clausâ, non lucet donec aperiatur amphora, quia amphorâ hermeticè clausâ, partes phoſphori non ſunt ſufficienter agitatæ: quamobrem ſicut ignis excitatur ab aëre, ità lumen phoſphori.

Phoſphorus ſiccus fit liquidus ſi eſſentia cinnamomi (*eſſence de canelle*) aſpergatur ità ut innatet.

2°. Partes lucidi corporis vehementiùs agitatæ ſunt ſubtiliſſimæ & tenuiſſimæ. 1°. Quia non movent niſi organum quod eſt ſubtiliſſimum, putà oculum. 2°. Quia experientia probat partes lucidorum eſſe neceſſariò ſubtiliſſimas. 3°. Quia partes corporis lucidi debent rectà propellere & celeriter materiam ſubtiliſſimam circumſtantem, ut per foramen vel ad retinam

aut coroïden oculi perveniant radii quibus imagines infinitorum quasi objectorum in illâ depingantur: porrò partes quæ materiam hanc subtilissimam propellere debent ipsæ sunt subtilissimæ: ergo partes lucidi corporis vehementiùs agitatæ subtilissimæ sunt.

3°. Materia quæ circà corpus lucidum diffusa est & vehementiùs agitatur à partibus subtilissimis lucidi corporis, ipsa subtilissima est. 1°. Quia lumen in medio diaphano seu perspicuo nihil aliud est quàm tenuissimæ cujusdam materiæ vehementior agitatio. 2°. Quia materia quæ inservit ad sonos subtilis est, & tamen materia quæ inservit ad lumen est subtilior, ut patet tum ex eo quòd luminis sensatio potiùs habeatur quàm soni, tum ex eo quòd dum ex machinâ pneumaticâ extrusus est aër crassior, jam imminuatur sonus: quippè felis vix auditur; reperitur tamen materia luminis, quia objecta inclusa conspiciuntur.

Denique partes illæ debent ità premere, ut recto radio motus fiat in fibrillas nervi optici & in coroïden: videlicèt lumen in oculo nil aliud est quàm nervi optici aut coroïdis rectus & imperturbatus pulsus, ortus à corpore lucido, interpositus ætheteæ substantiæ per medium diaphanum diffusæ.

SECUNDA PROPOSITIO.

Illud corpus diaphanum actu continet lumen, in quo est æthereæ cujusdam substantiæ vehementior impulsus radiatim proficiscens à corpore lucido trans corpus diaphanum.

Pr. Est enim actu jam in aëre lumen, quia ætherea quædam substantia vehementiùs impellitur rectà à partibus corporis solaris versùs oculum : nam lumen in corpore diaphano est illa dispositio mechanica quâ faciliùs explicantur luminis phœnomena : atqui rectus materiæ cœlestis impulsus à corpore lucido tanquàm à centro ad circumferentiam radiis imperturbatis diffusus, est dispositio mechanica, quâ faciliùs explicantur lucis phœnomena; nam, ut vidimus, corpus eatenùs lucet, quatenùs habet partes subtilissimas vehementiùs agitatas, & eatenùs in animâ fit sensatio lucis, quatenùs anima pulsatur vehementer à corpore lucido, ut experiuntur ii qui clausis oculis cernunt solem meridianum & æstivum, aut qui apertis oculis solis fulgore perstringuntur : unde si pluries illud fiat, fit ut visio debilitetur, quia ætherea substantia pernicissimè agitata plures oculi fibrillas frangit : porrò motus à corpore lucido pro-

fectus non potest derivari in organum corporeum nisi interpositu corporis quod & vehementissimè possit agitari : sed corpus quod vehementissimè potest agitari à partibus lucidi corporis non potest esse nisi materia cœlestis, quæ facillimè poros diaphani pervadere possit, ut probatum est ex machinâ pneumaticâ, ex quâ potest excludi aër inserviens sonis; non potest autem excludi æther inserviens lumini: ergo lumen in corpore diaphano est cœlestis cujusdam substantiæ vehementior impulsus radiatim proficiscens à corpore lucido trans corpus diaphanum.

Tertia Propositio.

Oculus lumen habet actu cùm materia subtilissima per medium diaphanum radiis imperturbatis impulsa incurrit in oculi perspicuam substantiam, & ità materiam pariter subtilissimam quæ in oculo continetur imperturbatis etiam radiis impellit usque ad oculi fundum.

Pr. Nam lumen in oculo est illa dispositio mechanica quæ est aptissima ad explicanda luminis phœnomena, ut lumen est in oculo : atqui nulla potest afferri aptior dispositio mechanica quàm quæ modò data est; nam ut explicetur lumen in oculo

contineri, ſtatui debet motus ille qui proficiſcitur à corpore lucido, quique interpoſitu materiæ ſubtiliſſimæ in corpore diaphano pervenit uſque ad intimum oculum: atqui hoc fieri non poteſt niſi in oculo pariter ſit materia ſubtiliſſima, quæ motum per interjectam oculi ſubſtantiam deferat ad nervum opticum & membranas; ergo materia ſubtiliſſima exiſtens in oculo eſt aptior diſpoſitio, ut oculus contineat actu lumen.

Et certè ut lumen in oculo contineatur actu, ità nervus opticus & organum immediatum commoveri debent, ut depingantur imagines corporum lucidorum, repræſententur ſitus & ordo partium cum magnitudinum proportione: atqui ſi materia ſubtiliſſima in oculo reſidens non moveretur radiis imperturbatis, ſed agitaretur ordinatè, tunc non eſſent imagines depictæ, ſitus & ordo partium, nec-non magnitudinum proportio, non ſervarentur, ut contingit ſi digitis oculos contorqueas: ergo &c.

Denique ſi materia illa diſtinctis & imperturbatis radiis non deberet moveri, cur mira illa oculorum ſtructura? cur humores tam diverſi? quo fine tot tunicæ, niſi ut radii diſtincti & imperturbati colligantur in oculi fundo, certo modo moveatur nervus opticus, certâ ratione com-

moveatur organum immediatum, quo posito est in animâ nostrâ peculiaris sensatio luminis.

Non exponam impræsentiarum oculi structuram, nec dicam quomodò radii ab objecto proficiscentes refrangantur cùm diversas per oculi partes transeunt, nec etiam in quânam parte oculi depingatur imago, nec denique phœnomena recensebo quæcumque spectant ad visionem: hæc omnia commodiùs tractantur ubi de Anatomiâ.

Lucidum itaque corpus aut constat partibus primi elementi, aut partes habet tenues à primo elemento ità agitatas ut percutiant undequàque materiam distinctis & imperturbatis radiis. Itaque recordemur non alio sensu lumen esse in igne nisi quia partes habet ita motas, ut materiam circumstantem premat: quæ materia premit materiam subtilissimam in oculo contentam; recordemur aërem esse illuminatum eo sensu quòd materia subtilissima in illius poris delitescens sit radiis imperturbatis agitata.

Objectionum Solutio.

Objicies 1°. Si lumen in corpore lucido consisteret in vehementi motu partium materiæ subtilissimæ hujusce corpo-

ris, plura phœnomena non possent explicari; v. g. flammula videtur nocte ab homine distante vel 50 passibus: porrò non potest concipi quomodò hæc flammula partes habeat ità agitatas, ut possit movere totam materiam subtilem contentam in globo æthereo cujus semidiameter sit 50 passuum. Hæc objectio facta est Cartesio à doctissimo Morino & legitur in Epist. Cartesii.

N. min. Videlicèt hanc flammulam non posse habere sufficientem vim, ut totam materiam subtilem in globo prædicto vel majore moveat: enimverò, inquit Cartesius epist. ad eumdem Morinum, nonne si supponatur scyphus qui perveniat ad terræ centrum aquâ plenum, nonne, inquit, si vel una aquæ guttula infundatur per foramen, hæc guttula coget totam aquam moveri? Ergo quidni hæc flammula possit habere vim prædictam? nam materia subtilissima quæ hanc ambit liquor est fluidissimus & continuus, proindeque rectà poterit à flammâ moveri.

Instabis: supponamus ventum vehementissimum motu contrario motui flammulæ agitare materiam subtilissimam, sanè flammula in hypothesi nostrâ non poterit apparere lucida; sed illud est contrà experientiam.

Huic difficultati fecit satis Cartesius;

enimverò licèt ſit ventus vehemens agitatus motu contrario motui materiæ ſubtiliſſimæ à flammulâ agitatæ, illud tamen impedire non poteſt quominùs motus à flammulâ factus perveniat ad oculos: quemadmodum ſi lapis projiceretur in currente fluvio, deſcriberentur circà lapidem varii orbes etiam contrà currentem.

Deinde adverte vehiculum luminis eſſe materiam omnium ſubtiliſſimam: materiam verò ſubjectam vento eſſe reſpectu materiæ lucidæ ſatis craſſam & admittere intrà ſe poros meatuſque patentes quibus ſine ullâ oppoſitione fluere poteſt materia lucida; ideòque quantâcumque agitatione rapiatur aër, non impeditur tamen motus luminis.

Inſtabis: ſi flammula materiam ſubtiliſſimam circumſtantem premeret eâ ratione quâ aquæ guttula premit totam aquæ maſſam in ſyphonibus contentam, ſanè non tantùm flammula lucida appareret homini diſtanti 50 paſſibus, verùm etiam 50 leucis & ampliùs, ſicque nullæ eſſent ſtellæ inviſibiles, quia nunquàm debilitaretur actio luminis, ſicut non debilitatur actio guttulæ, ſive ſyphon ſit major, ſive ſit minor, certè aqua ſine debilitatione ſemper impellitur: atqui eſt contrà experientiam quòd lumen flammulæ non debilitetur, quippè flammula ad certam

distantiam nullatenùs videtur : igitur hæc omnia faciunt contrà nostram sententiam.

Dist. maj. Si premeret eâdem ratione cæteris paribus, C. imparibus, N.

Porrò reverà actio luminis, v. g. flammulæ, debilitatur, nec tamen actio guttulæ agentis in molem aquæ juxtà exempla priùs laudata debilitatur, sed cætera non sunt paria : enimverò aquæ guttula agit in molem aquæ quæ majus spatium occupat : at flammula est quasi centrum respondens circumferentiæ, atque adeò fit actionis flammulæ expansio versùs circumferentiam, & consequenter ejus actio debilitari debet, sicut debilitaretur actio ipsius aquæ, si ageret in molem ampliorem & latiorem.

Objicies 2°. Si ut esset luminis sensatio, radii deberent esse imperturbati, sequitur quòd cùm duo luminaria opposita accenduntur, minor esse debeat lux: atqui absurdum est & contrà experientiam consequens, enimverò si in cubiculo duæ accendantur candelæ, oculus in medio positus videbit clariùs quàm si accendatur unica : ergo hæc sententia nulla est.

N. maj. Nam ad hoc satis est quòd radii duarum lampadum sese non perturbent : porrò licèt veniant ex partibus oppositis, sese non perturbant, quod quidem non accidit tantùm respectu radiorum lu-

minis, ſed etiam reſpectu ſonorum, quorum materia craſſior eſt quàm materia luminis: unde quia conſtat varios ſonos ſine perturbatione venire ad aures, ità faciliùs intelligetur quomodò radii ſine perturbatione veniant ad oculos.

Objicies 3o. Lumen corpora ſolidiſſima penetrat, ut cryſtallum, vitrum, adamantem &c. Sæpe magna lucis copia in ſpatium contrahitur anguſtiſſimum ità ut per foramen exiguum tranſeat & poſteà diffundatur in ſpatium ampliſſimum, ut videre eſt in vitro quod plurimas habet facies & ex aliâ parte planum eſt: verùm hæc omnia intelligi non poſſunt, ſi mechanica diſpoſitio ad lumen requiſita conſiſtat in motu materiæ æthereæ, alioqui foret corporum penetratio.

N. min. Tantùm enim abeſt ut phœnomena quæ objiciuntur conciliari non poſſint cum motu materiæ æthereæ: quinimò ſublatâ diſpoſitione mechanicâ nequaquam poſſunt intelligi. Quippè phœnomena quæ objiciuntur intelligi non poſſunt ſine motu locali, quia nihil abſurdiùs eſt, Viroque Philoſopho magis indignum, quàm iſtos omnes effectus tribuere meris qualitatibus ſeclusâ affectione mechanicâ: porrò motus localis non poteſt eſſe eò loci niſi in aliquâ ſubſtantiâ corporeâ, nemo enim intelligit qua-

litatem patheticam moveri: porrò illa substantia corporea in quâ est motus localis constituens lumen non potest esse crassa, ut adversarii confitentur, debet igitur esse subtilissima, quo posito phœnomena sic exponi possunt non ineptè.

1°. Quædam corpora solidissima pervadit lumen; in iis verò sunt insensiles meatus & pori qui non perturbant materiæ æthereæ motum & impulsum, ut ampliùs exponetur.

2o. Lumen latè diffusum in exiguum foramen contrahi potest, & contractum diffundi: sunt enim regulæ quibus fit ut radii se colligant & ità diffundant: proponentur cùm agemus de reflexione & refractione radiorum: imò quod ad expansionem radiorum spectat, illud exposuimus: scilicèt quodlibet punctum lucidi corporis radiat in orbem & est quasi centrum alicujus vorticis, ex quo, si lumen per exiguum foramen exeat, diffunditur.

Ratio autem cur radii sic per foramen exeuntes diffundantur, est quia radii contracti sese non penetrant, nec se perturbant.

1o. Quidem non se penetrant, nam in uno physico & sensibili puncto loci contineri possunt infiniti propemodùm radii; quod non ità videbitur incredibile, si advertamus quot ejusmodi radii contineantur in angustioribus illis partibus globo

ſolis vicinioribus. Nam radii omnes in unum collecti, qui per anguſtiſſimum foramen tranſeunt & divaricantur, non efficiunt lumen adeò incenſum quàm illud quod ex radiis ſolem proximè ambientibus efficitur: plures ſunt radii in phyſicis & ſenſilibus loci punctis propè ſolem ſine ullâ penetratione, quàm in anguſtiſſimo foramine ad quod radii ex multis corporibus proficiſcentes confluunt. Sic ſine ullâ penetratione radii per uveæ foramen in aliquod punctum retinæ aut coroïdis effluunt, effinguntque objectorum imagines ex quibus ſitus, diſtantia, magnitudo, configuratio cognoſcuntur: vel ut plures motus ſonorum ſine ullâ penetratione per exigua aurium foramina confluunt ad idem punctum.

2°. Radii ſe non penetrant in anguſtiorem locum redacti, quia, ut dictum eſt, in uno phyſico & ſenſibili puncto loci ſunt infinita ſpatiola & meatus per quos radii poſſint fluere imperturbati; quòd ſi fiat aliquorum radiorum perturbatio & colliſio, tunc debilior cedit fortiori: quod nedum experientiæ repugnat, quinimò ipsâ confirmatur experientiâ: ſic ſol præripit lumen ſyderibus, ideò fax ſole lucente apparet pallida, neque dubium eſt quòd ſi duo ſoles ſimul apparerent, unus alteri caliginem offunderet: ſic pariter ful-

gura per noctem tenebrosam clariùs micant & vividiùs perstringunt oculos quàm per diem lucidum: sic soni per noctem faciliùs audiuntur, quia minor est aëris perturbatio occasione aliorum corporum, &c.

Objicies 4o. Non debet admitti sententia quâ plurima phœnomena non explicantur: porrò si lumen dicitur consistere in motu partium subtilissimarum corporis lucidi plurima phœnomena explicari non possunt. 1o. Explicari non potest quodnam sit discrimen inter lumen, calorem, &c. Deinde explicari non potest cur motus luminis ducat nos ad originem à quâ procedit, motus verò soni & caloris non ità nos similiter ducant: quapropter aut necesse est nostram fateamur ignorantiam, aut ea rejici debent in qualitates occultas.

1o. Transeat major: nam quod est apertum negari non debet, quia ex eo sequitur aliquid obscurum quod capi non potest: porrò nihil magis apertum quàm lumen in corpore lucido esse partes hujusce corporis tenuissimas motu vehementissimo agitatas, ut probatum est: ergo illud negari non deberet, licèt quædam phœnomena non possent exponi: sufficit quòd nostra sententia nihil dicat repugnans illis phœnomenis.

2o. N. min. Nam 1o. non sine fun-

damento ſtatuetur calorem eſſe à motu orbiculari valido & perturbato, ſonum eſſe à motu undulato, reciproco, non ità vehementi : 2°. lumen eſſe à motu celeri vibrato & imperturbato.

2°. Calores & ſoni nos ad originem ſuam ducunt, ſcilicèt mediante calore approximamus ad calida, mediante ſono ad ſonora : reverà ſi ſonus percutiatur, manemus ancipites; ità pariter ſi lumen repercutiatur, convertimur versùs corpus reflectens : quanquàm non ità certò calida & ſonora ducunt nos ad originem quàm lucida, quia luminis motus vibratus eſt : ſicut homo cœcus baculo ſuo utitur & tentat quâ viâ procedere debeat, ità ut agnoſcat mediante baculo cauſam offenſionis : ſic per radium vibratum ducimur ad originem lucidi : porrò alii motus vibrati non ſunt, non ſunt adeò breves, denique ſpecialis oculi diſpoſitio, ſitus & motus quo radii tangunt nervos multùm conferunt ad illud phœnomenon : ſed illa fuſiùs poſteà.

Objicies 5°. Si lumen conſiſteret in materiâ ſubtiliſſimâ vehementiùs agitatâ quæque tranſire debeat per aërem radiis imperturbatis ſequeretur fore tenebras cùm tempore ſereno ventis maximis & pugnantibus agitatur aër. Contra experientiam conſequens, ergo & antecedens.

Huic objectioni factum est satis & absolutè negari debet major. Nam hæc vehemens agitatio aëris non impedit quominùs radiis imperturbatis propagetur lumen, ſicut ſi lapis projiciatur in currentem fluvium, non impeditur à currente quominùs fiant circà punctum projectionis tanquam circà centrum orbes qui undulatione fiant majores & majores: ſed eſt ratio mechanica efficacior quâ iſtud perſuadetur de lumine: enimverò materia quâ propagatur lumen longè ſubtilior eſt ipſo aëre, cujus materia relativè ad æthéream craſſior eſt: unde in aëre patentes debent concipi meatus & canaliculi per quos hæc materia fluida ſine ullâ perturbatione fluit, licèt rapiatur aër determinatione oppoſitâ determinationi æthereæ ſubſtantiæ. Patentes illos meatus in aëre ad libitum non fingi perſuaſum habebit qui experimentis conſtantiſſimis deteget vias eſſe huicce materiæ per ipſas trabes, per medios lapides, ſed reverà interruptas; unde dum egreditur ab illis corporibus, non excitat ampliùs lumen.

Denique motus vibratus luminis facit ut quantumvis agitetur aër radii veniant imperturbati ad oculos: ſic aër agitetur in timpano à determinatione & agitatione poſſibilibus, ſi foramine occluſo percutias unam pelliculam, ex alterâ parte ſentietur ictus.

Objicies 6°. Lumen in corpore solido est quid simile sensationi luminis excitatæ in animâ, quippè nemo dat quod non habet: ergo non consistit in materiâ subtilissimâ motu celeri & vibrato agitatâ.

N. ant. Et ad probationem primò retorqueo argumentum: nemo dat quod non habet; sed gladius dat dolorem: ergo gladius habet dolorem; quod certè absurdum est.

2°. Objectum propriè non dat animæ sensationem luminis, quemadmodùm gladius est occasio cur excitetur in animâ sensatio doloris; sic radius est occasio cur excitetur sensatio luminis: reverà ut anima distinguat objecta ad conservationem sui corporis, refert ad objecta quæ sunt occasiones sensationum formas similes sensationibus, quemadmodùm impressiones suas omnes refert ad partes organicas singularium impressionum, ut noscat quænam partes sint organa sensationum: sed non magis formæ illæ similes sensationibus sunt in corporibus extrà nos cogitantes positis quàm sensus intimi, & aliæ impressiones in partibus organicis quàm dolor in digito; imò in tibiâ ligneâ, amor in corde, perceptio & imaginatio in partibus capitis: quamobrem quæcumque sunt qualitates sensiles & patheticæ non sunt in corporibus, nec pertinent

ad corpora: sunt bona nostræ animæ, quæ immediatè largimur corporibus & liberaliter: ità sanè lumen solis meum est, colores mei sunt, sic odores, sic sapores, &c. Infelix ergo homo, qui hisce omnibus perfectior, quærit & sectatur avidiùs hæc objecta quæ non sunt nisi sui principii cogitantis affectiones.

Objicies 7°. Si lumen consisteret in impulsu æthereæ substantiæ, nunquam posset in instanti diffundi: atqui tamen experientiâ compertum est lumen in instanti diffundi ad quamlibet distantiam; ergo lumen non debet explicari per impulsum materiæ æthereæ.

1°. Sunt qui majorem negant: nam putant inter oculum & solem materiam subtilissimam ità esse contiguam sibi ut nulla permittantur vacuola; proindeque quo instanti materia premitur à sole, premit fundum oculi eâ ratione quasi foret baculus à sole ad oculos nostros.

2°. N. min. Scilicèt propagatur lumen cum successione: quapropter sit

De Propagatione Luminis.

Propagatur lumen & diffunditur, vibratur ratio recto, ut patet in umbris & depictis imaginibus, in oculi fundo. Diffunditur circumquàque, quia lucida

lucent in orbem: imminuitur in propagatione, quia quò major est corporis illuminati distantia à lucido, etiam à sole, eò debiliori luce aspergitur.

Est in lumine conjunctio, tum quia propè centrum lucidi corporis radii sunt magis conjuncti quàm versùs circumferentiam. Sic conjunguntur radii in speculis ustoriis, sic faces plures simul accensæ magis illustrant objecta corporea.

Est aliquandò oppositio in radiis, tuncque fulgor unius corporis fulgorem vincit alterius: est aliquandò concordia; sic plures faces sibi non nocent.

Est denique celeritas, quæ tanta est ut plures voluerint instantaneo nisu à corpore lucido ad oculum excitari sensationem luminis in animâ. Sic Cartesius qui rem explicuit exemplo baculi quo cœcus utitur, exemplo aquæ infusæ in syphonibus.

Attamen illud & rationi & experientiæ contrarium est. Rationi quidem, quia perficitur lumen pressione materiæ subtilis: porrò partes hujusce materiæ eam non habent continuitatem quam habet baculus, partes non sunt ità inter se colligatæ.

Et certè debilitatur lumen: porrò hæc debilitatio arguit propagationem esse successivam: quippè si foret instantanea, qualis foret in baculo, tantus foret nisus in extremitate unâ tangente oculum, quantus

foret in extremitate tangente ſolem, quod eſt experientiæ contrarium & debilitationi.

De Reflexione Luminis, ubi de Dioptricâ & Catoptricâ.

Voces ſacras huic ſcientiæ primò exponimus.

1°. Reflexio luminis eſt luminis reditus versùs planum parallelum plano in quo incidit, ſive illa plana ſint realia, ſive ſint imaginaria: aliter definiri poteſt: progreſſio luminis in anteriorem partem ſpatii quam reſpicit corpus opacum, ſecundùm eam ſuperficiem quam corpori lucido objicit.

2°. Corpus radiorum dicitur illud quod lumen vel colores emittit per medium diaphanum: lumen & colores vocantur radii; ſi emittat lumen dicitur lucidum; ſi emittat colores dicitur coloratum.

3°. Corpus ſpeculare eſt quodlibet corpus opacum ſenſibiliter politum. Porrò vel eſt planum, vel eſt convexum, vel eſt concavum: concavum & convexum, vel eſt ſphæricum, vel cylindricum, vel conicum, vel pyramidale, vel ellipticum, vel parabolicum, vel hyperbolicum, &c.

4°. Linea incidentiæ ea eſt ſecundùm quam radius rectus in ſuperficiem corporis ſpecularis incidit, ut linea A B. (fig. 9. 10. 11. tab. 14.)

5°. Punctum incidentiæ & punctum reflexionis idem est: nempe id in quo linea incidentiæ terminatur, & à quo linea reflexionis incipit, ut punctum B.

6°. Linea perpendicularis seu orthogonaliter erecta in puncto incidentiæ dividens lineam incidentiæ & lineam reflexionis, est linea K B M perpendicularis plano C D tangenti, & speculum convexum F B G, & concavum H B I & denotanti speculum planum D B C (fig. 10. 11.) hæc perpendicularis in speculis sphæricis, tam concavis quàm convexis, semper transit per centrum.

7°. Superficies reflexionis dicitur illa superficies imaginaria suprà speculum erecta, terminatâ lineâ perpendiculari & catheto reflexionis.

8°. Cathetus reflexionis est linea quæ ducitur à puncto à quo terminatur reflexio, & quidem normaliter ad planum designans speculum planum, & tam speculum convexum F B G, quàm concavum H B I. Talis est linea E C.

9°. Cathetus incidentiæ est linea quæ ex puncto corporis radiantis ducitur normaliter ad planum & denotans speculum planum, & tangens speculum convexum nec-non concavum in puncto incidentiæ. Talis est linea recta A D.

1°. Superficies incidentiæ est superficies

imaginaria suprà speculum erecta, terminatâ catheto incidentiæ & lineâ perpendiculari.

11°. Angulus incidentiæ is est quem subtendit cathetus incidentiæ, is est quem linea incidentiæ A B constituit cum lineâ rectâ D B, ut angulus A B D, & A 13 F in speculo concavo. (fig. 9. 10. 11.)

12°. Angulus reflexionis is est quem subtendit Cathetus reflexionis, is est quem constituit linea reflexionis B E cum lineâ rectâ B C, ut angulus E B C & E B G in speculo concavo.

13°. Angulus incidentiæ constituitur & lineâ incidentiæ & catheto & lineâ rectâ plani.

14°. Triangulus reflexionis is est qui continetur & lineâ reflexionis & Catheto, & lineâ rectâ plani.

15°. Imago dicitur forma objecti: apparet intrà aut extrà speculum.

16°. Locus imaginis est locus ubi apparet imago.

17°. Ex perpendiculari & lineis incidentiæ atque reflexionis fiunt anguli duo acuti qui dicuntur inclinationes radii, ut angulus A B K & angulus E B K.

Discrimen est aliquod in modo quo hæc specula objecta exhibent. Scilicèt imago in speculo plano æqualis est objecto, & corpus ultrà speculum tantum

apparet quantum eſt citrà. Sit corpus A. Sit punctum incidentiæ B versùs oculum E. Imago apparebit versùs H. (fig. 9.)

In convexis non ità ſe res habet : radii extrinſecùs diſſipantur, intrà ſpeculum magis arctantur, citiùs coëunt : hinc imago rei anguſtior eſt, nec longè ab extimâ ſuperficie removetur.

Res aliter ſe habet in concavis, in quibus radii multi multùm ad ſe accedunt, & plures in oculum illabuntur : hinc imago eſt magis explicata ; hinc non tantùm ſumma objecti faſtigia, ut in ſpeculis convexis, ſed partes objectorum laterales & devexæ exhibentur ; ideòque ſpécies objectorum major apparet.

Quæ ſpectant ad catoptricam integris voluminibus vix poſſunt comprehendi : ſolas hypotheſes hîc complectar ex quibus pendet.

De primâ Suppoſitione ſeu Hypotheſi.

Anguli incidentiæ & reflexionis ſunt æquales : hæc hypotheſis eſt fundamentalis omnium à quibus Catoptrica pendet. Alii alias dederunt rationes quibus eam probarent.

Aſſertur

Affertur Ratio Cartesii.

Suam dedit rationem Cartesius,quæ sanè ingeniosa est; hæc autem ratio sic ferè proponitur: quandò corpus movetur secundùm diagonalem alicujus parallelogrammi, distingui debent duæ determinationes ex quibus resultat diagonalis, alia secundùm horisontalem D B, alia secundùm perpendicularem A D. (fig. 9.) Porrò si pila secundùm determinationem diagonalem moveatur versùs planum C D in puncto B, tunc planum resistit quidem determinationi perpendiculari deorsùm, sed non resistit aut determinationi perpendiculari sursùm & horisontali; imò adjuvat determinationem perpendicularem sursùm: ergo quia motus pilæ spectatur ut non imminutus, adeòque pila resilire debet, non quidem versùs perpendicularem, quia planum non nocuit determinationi horisontali quæ permanet: non etiam secundùm horisontalem, quia licèt planum impediat perpendicularem deorsùm, non impedit perpendicularem sursùm, imò adjuvat: ergo pila progreditur secundùm diagonalem alterius parallelogrammi omninò æqualis parallelogrammo in quo continetur linea incidentiæ.

Et certè, inquit Cartesius, describa-

tur circulus à puncto B. Circulus tanget puncta ubi horisontalis & perpendicularis faciunt angulum, linea incidentiæ incipit à puncto A, terminatur in puncto B, in quo incipit linea reflexionis: porrò motus non est imminutus; ergo eodem tempore fieri debet reflexio; ergo fieri debet secundùm lineam B E, (fig. 9.) nempe in eâ parte in quâ horisontalis & perpendicularis faciunt angulum & tangunt circulum.

Sic reflexionem ingeniosè explicuit Cartesius, & hæc expositio in admirationem rapuit omnes Philosophos: scilicèt res exemplo pilæ lusoriæ sensibilis fiebat, cùm anteà qualitatibus Peripateticis nihil intelligeretur.

Egomet laudavi Cartesium, quamquàm nec omninò satisfacit, si propiùs rem intueamur: reverà radius reflectitur instar pilæ lusoriæ, reverà planum non resistit determinationi horisontali, cùm determinatio horisontalis sola est simplex: at quandò horisontalis conjuncta est cum perpendiculari in diagonali, rationem physicam non affert Cartesius cur planum resistendo perpendiculari deorsùm non resistat horisontali: hæc tamen ratio physica quæritur; nec enim nobis sufficit demonstratio mathematica quæ non habet rationem plani & eorum omnium quæ

pilam circumſtant: ergo Carteſius phyſicè non probat angulos incidentiæ & reflexionis eſſe æquales.

Et certè quomodò probaretur iſtud phyſicè, cùm, ſi res phyſicè examinetur, iidem anguli non ſint æquales? nimirùm debilitatur radius, ergo motus imminuitur: ergò modò hæc determinatio magis debilitatur, modò minùs, pro conditione fluidi per quod tranſit radius: ergo phyſicè angulus reflexionis non ſit æqualis angulo incidentiæ.

De Secundâ Suppoſitione Catoptrices.

Talis eſt: radii incidentiæ & reflexionis, punctum objecti viſibilis, punctum incidentiæ, punctum oculi, ſunt in eodem plano.

Conſtat certiſſimâ experientiâ: pendet ex primâ ſuppoſitione, quæ cùm non potuerit phyſicè demonſtrari, ergo nec iſta.

De Tertiâ.

Locus imaginis, ſeu locus in quo videtur objectum per reflexionem, eſt in catheto incidentiæ. Sit ſpeculum planum C B D, corpus videndum A, oculus videns E, locus imaginis erit in lineâ E B H, ideòque corpus videndum unicam

rectam lineam cum suâ imagine constituet, ideò locus imaginis erit in catheto incidentiæ, scilicèt in H. (fig. 9.)

Explicatur phœnomenon. Debet exhibere objectum quasi existens in eo loco in quo necesse est objectum apparere, habitâ ratione modi quo per oculum intermedium judicare possumus de situ & distantiâ rerum visibilium : atqui habitâ ratione modi quo per oculum intermedium judicare possumus de situ & distantiâ rerum visibilium, necesse est imaginem apparere in catheto incidentiæ; enimverò illud accedere necesse est, si oculus eodem modo afficiatur & eodem modo recipiat radios objecti visibilis ac si reverà objectum esset in catheto incidentiæ : atqui oculus eodem modo afficitur & radios excipit ac si objectum esset in catheto incidentiæ : siquidem, ut oculus eodem modo afficiatur, duo requiruntur : 1°. Requiritur quòd anguli reflexionis sint æquales angulis incidentiæ, & radii reflexi sequantur conditionem radiorum incidentium. 2°. Requiritur quòd motum istius celerem & vibratum semper dirigamus per conceptum & cogitationem, quasi fieret per radium directum, licèt fiat per reflexum : atqui hæc duo non desunt; siquidem experientiâ constat angulos incidentiæ & reflexionis esse æquales,

& radios reflexos similes esse incidentibus: experientiâ etiam notum est motum pressionis celerem & vibratum semper referri in partem obversam, quasi foret directus, nisi aliunde imaginatio corrigatur, aut potiùs animæ relatio ad extrà: quod quidem ideò accidit, quia est in omnibus naturalis cogitatio motum à puncto ad punctum fieri debere secundùm lineam rectam: ergo intuens oculus imaginem reflexam per speculum eodem modo afficitur ac si imago esset reverà in Catheto incidentiæ, & consequenter locus imaginis apparebit semper in Catheto incidentiæ.

De Quartâ.

Speculum quovis modo figuratum radios à quolibet speculi puncto in quod incidunt reflectit secundùm lineas rectas, quia anguli reflexionis & incidentiæ sunt æquales.

De Refractione Luminis.

Refractio est deviatio luminis à viâ rectâ, cùm lumen propagatur à diaphano in aliud.

Datur refractio. Corpus (f. 12. t. 14.) positum in vase non videatur ab oculo

dum vas aquâ destituitur : videbimur tamen, si aqua in vase ponatur. Ut illud explicetur, sit vas A B C S aquâ plenum, cujus centrum sit D, circulus verticalis A E B I describatur rectus ad superficiem aquæ: radius à sole F veniat ad punctum D per lineam rectam, & incurrat obliquè in superficiem aquæ. Hæc cùm sit luminis capax, permittit radium ultrà propagari; ipse verò radiùs aquam permeabit, non quidem in directum secundùm lineam D G, sed secundùm lineam refractam D H, ità ut in puncto D fiat angulus H D I: ergo refractio in puncto D.

Radius incidens est linea recta secundùm quam in primo medio propagatur lumen, ut radius F D.

Radius refractus est linea secundùm quam lumen producitur in secundo medio diaphano; ut radius D H.

Punctum refractionis illud est in quo radius incidens & refractus angulum faciunt, ut punctum D : aliter dicitur punctum incidentiæ.

Axis incidentiæ est linea cum primo medio existens, ducta normaliter ad communem utriusque diaphani superficiem, ut linea E D.

Axis refractionis est linea in secundo diaphano existens, quæ recta est ad communem utriusque diaphani superficiem, ut linea D I.

Superficies refractionis est planum per radios incidentiæ & refractionis ductum. Talis est superficies ad communem utriusque medii diaphani superficiem recta, nempè superficies circuli F A H in quâ inveniuntur radius incidentiæ F D, & radius refractionis D H.

Angulus incidentiæ is est qui fit à radio incidente, & superficie communi utriusque diaphani, qualis est angulus F, D, B.

Angulus refractus is est qui fit à radio refracto & axe refractionis, ut angulus H, D, I.

Angulus refractionis is est qui fit à radio refracto, & radio incidentiæ producto secundùm lineam rectam intrà secundum medium diaphanum, ut angulùs G, D, H.

Angulus inclinationis is est qui fit à radio incidentiæ & axe incidentiæ, ut angulus F, D, E.

Duplex refractio, alia ad perpendicularem, alia à perpendiculari.

Refractio à perpendiculari est ea vi cujus radius refractus magis recedit ab axe refractionis, qualis est refractio radii exeuntis ab aquâ in aërem in vase, de quo priùs.

Refractio ad perpendicularem ea est vi cujus radius refractus magis accedit

ad axem refractionis quàm radius incidentiæ ultrà productus, v. g. refractio radii transeuntis ab aëre in aquam.

Ex his experimentis constat etiam refractionem fieri ad perpendicularem cùm transit radius à medio rariori in medium densius, v. g. cùm transit ab aëre in aquam, aut ab aquâ per crystallum.

Fit autem refractio à perpendiculari cùm radius transit à medio densiori in rarius, v. g. à crystallo in aquam, aut ab aquâ in aërem. Hinc si lumen in eodem medio propagetur nulla erit refractio, sive radius obliquè incidat, sive perpendiculariter: at verò fit refractio, si per diversa media propagetur lumen obliquè incidens, nam si perpendiculariter incidat nulla est profectò refractio, ut constat experientiâ.

Ad refractiones maximè attendere debent qui ortus interitusque syderum volunt definire, qui molem, distantiam & locum volunt concludere: enimverò fit ex refractionibus ut sol infrà horisontem positus videatur aliquandò suprà & jam ortus. Sic aliquandò est eclipsis lunæ occidentis, adhuc tamen positæ suprà nostrum horisontem, sol ipse supra horisontem videtur oriens; quomodò ergo luna in umbrâ terræ, nisi quia sol reverà positus est infrà horisontem, sed apparet

ſuprà propter refractiones. Eâ ratione quâ nummus in vaſe non viſus videbitur, ſi vas aquâ repleatur propter refractionem radiorum, & quemadmodùm fundum vaſis videtur quaſi attolli & minùs depreſſum. Ità hemiſpherium inferius videtur quaſi abbreviatum.

Ex his ſol oriens major videtur, ſol verò meridianus minor, quia major eſt obliquitas in radiis ſolis orientis quàm in radiis ſolis meridiani: hinc à Pſalte Regio ſol matutinus dicitur quaſi gigas paratus ad currendam viam ſuam, ubi manifeſtè Scriptura loquitur de ſole ſecundùm apparentiam, non ſecundùm veritatem; neque enim in ſe major eſt manè, ſed tantùm ſic videtur propter refractiones majores quandò radii ſunt magis obliqui.

Hæc ſunt phœnomena certiſſima, ſed quænam eſt eorum ratio phyſica?

Qui meris qualitatibus delectantur Peripatetici hîc iterùm ſilere coguntur.

Duplex eſt Phyſicorum opinio petita ex mechanicis, ut hæc phœnomena explicentur.

PRIORUM OPINIO.

Quidam exiſtimant lumen nihil aliud eſſe quàm tenuiſſimum quoddam corpus

cujus radii subtilissimi sine unione & cohærentiâ partium, instar tenuissimi pulvisculi, diffunduntur; conjuncti tamen & inter se compacti sunt, quantùm summa eorum tenuitas pati potest. Hinc fit ut dum lucis radius obliquè incidit in planum diaphanum, partes quæ poros idoneos non invenerint reflectantur, aliæ quæ fuerint nactæ poros idoneos pervadant diaphanum corpus, retinentes quantùm possunt partium suarum cohærentiam. Itaque eo ferè modo radius luminis à medio rariori in densius occurrit, quâque copiâ verticaliter irruens in planum obliquè objectum crebris foraminibus pertusum, foramina pervadit, partes aquæ incurrentes in solidas plani partes reflectuntur: quæ verò nactæ sunt, foramina permeant & continuitatem retinent; deviant tamen à recto tramite: licèt autem aliquæ partes rectà transire possint sine ullâ deviatione, quia tamen propter obliquitatem pororum partes omnes eo modo transitum habere non possunt, necesse est refrangi & deviare: sic, inquiunt, pars radii directum habet aditum; sed quia radius totalis, hoc est, radii simul omnes inter se conjuncti, eam directionem servare non possunt, coguntur omnes refrangi ad perpendicularem: videlicet lumen velociùs movetur in corpore

rariori, v. g. in aëre quàm in densiori, putà in aquâ, ex eo quòd in densiori corpore pori sint minores & arctiores, & consequenter in hujusmodi poris magis attenuetur lumen, & majorem habeat superficiem relativè ad suam molem: quamobrem si intelligatur radius aliquis ità incidens obliquè in superficiem diaphani densioris, ut una ejus pars nacta porum sibi conformem priùs illum subeat, & propter hoc tardiùs moveatur, dum interim alia ejusdem radii pars cum illâ cohærens in aëre libero velociùs defertur, necesse est reflexionem radii totalis immutari.

Patet istud supponendo radium A B C D, qui aliquam determinatam habeat latitudinem & partium cohærentiam, quique ab aëre incidat obliquè in superficiem aquæ E F. Pars B propter obliquitatem incidentiæ priùs tanget aquæ superficiem quàm pars A; sed quia tardiùs movetur lumen in aquâ quàm in aëre, eo quòd in aëre supponantur pori latiores quàm in aquâ, necesse erit mutari incidentiæ inclinationem, ità ut radius extrà aquam & in aquâ non sit directus secundùm lineam C I, sed refractus secundùm lineam C L: unde radius extrà aquam diverget à perpendiculari, & in aquâ accedet ad perpendicularem.

Affertur Ratio Cartesii.

Cartesius viam oppositam sumpsit ut idem phœnomenon exponeret: motus corporis obliquè incidentis, inquit ille, componitur ex duplici motu; alio perpendiculari seu verticali, altero horisontali, ut explicuimus dando determinationum leges: porrò si corpus aliquod obliquè incidat in planum permeabile, aliquatenùs obsistens motui verticali, nullatenùs autem horisontali; debet profectò mutari inclinatio incidentiæ corporis recedendo à perpendiculari & accedendo ad horisontalem: è contrariò, si planum permeabile determinationem verticalem augeat obsistendo aliquatenùs horisontali, debet mutari inclinatio incidentiæ corporis accedendo ad perpendicularem, & recedendo ab horisontali: porrò dum lumen obliquè incidit à corpore rariori, putà ab aëre in corpus densius, putà in aquam, transit per planum permeabile, quod determinationem perpendicularem adjuvat: cùm autem transit à densiori in corpus rarius, transit per planum permeabile, quod verticali determinationi nocet, nullatenùs autem horisontali.

Ut illud probet Cartesius, vult lumen faciliùs fluere in corpore densiori, putà in

aquâ, quàm in corpore rariori, putà in aëre: porrò nihil non tentat vir sagax ut persuadeat lumen moveri faciliùs in densiore corpore diaphano quàm in rariore: hoc autem repetit ex dispositione mechanicâ tum aquæ, tum aëris: videlicèt fatetur reverà poros aquæ & meatus esse angustiores poris ipsius aëris: fatetur prætereà plures esse meatus in aëre quàm in aquâ: sed contendit poros aquæ esse magis constantes, magis tersos & politos; aër enim est corpus molle, fibrosum & villosum: porrò lumen quod constat pressione globulorum faciliùs movetur per polos tersos & politos nec-non constantes, quàm per poros multis villis & pilis impeditos, sicut faciliùs globi eburnei moventur in tabulato nudo & lævi, quàm cùm villoso panno sternitur: quia pili & fibræ adhærescentes globulis motum eorum retardant. Igitur, concludunt Cartesiani, habetur ex dispositione mechanicâ lumen faciliùs fluere in aquâ quàm in aëre: ergo aqua motum perpendicularem adjuvat; aër verò nocet motui verticali; proindeque dum lumen transit ab aëre in aquam, refractio fieri debet ad perpendicularem, & cùm transit ab aquâ in aërem, refractio fieri debet à perpendiculari.

Hæc est Recentiorum doctrina, circà quam sit

Prima Propositio.

Non probatur lumen faciliùs vel difficiliùs moveri in aquâ quàm in aëre.

Pr. Nam hoc nullâ probatur ratione ſine quâ Carteſius ſuam demonſtret ſententiam, neque alii viciſſim : atqui verum conſequens, ut patebit ex objectionibus.

Dices cum prioribus : Lumen in aquâ difficiliùs movetur, ſi pori ſint & meatus in aquâ ſtrictiores quàm in aëre : atqui verum conſequens.

N. maj. Nam ex eo quòd pori ſint ſtrictiores ſequitur quidem quòd non ſit tanta luminis copia in aquâ quanta eſt in aëre ; ſed non ſequitur quòd lumen in aquâ difficiliùs moveatur, quia nimirùm illi pori poſſunt ſupponi magis terſi & politi, ſuntque magis conſtantes ; quapropter ſi nummus in aquis non videatur æquè clarè ac in aëre, non inde ſequitur lumen difficiliùs moveri in aquis, ſed id unum ſequitur, pauciores radios ad nummum venire in aquis, pauciores reflecti, quia pauciores ſunt meatus & plures ſunt partes ſolidæ aquarum.

Dices cum Carteſio : Lumen movetur faciliùs in aquis, ſi pori aquarum ſint magis terſi & politi nec-non conſtantes, pori

verò aëris sint pilis & villis impediti, quia partes aëris sunt villosæ; atqui verum consequens.

N. maj. Nam licèt meatus aquæ forent magis tersi & leves, quod à Cartesio sufficienter non probatur, certè in principiis Cartesii non sequitur lumen faciliùs moveri in aquis quàm in aëre, quia lumen intelligitur solâ pressione globulorum in principiis Cartesii: atqui pressio globulorum tam facilis est in aëre quàm in aquâ, nec enim villi & pili aëris possunt hanc imminuere pressionem: ergo lumen non probatur moveri faciliùs in aquis quàm in aëre.

SECUNDA PROPOSITIO.

Phœnomenon refractionis non demonstratur mechanicè.

Pr. Nam ut mechanicè demonstraretur, deberent certò intelligi mechanicæ affectiones superficierum aëris & aquæ, intelligi quinam sint meatus in illis corporibus: atqui licèt ista possimus conjicere, certò tamen non intelliguntur, sunt enim insensilia: ergo mechanicè non demonstratur, licèt certum sit ipsum aliquâ mechanicâ fieri.

De Vitris.

Vitra lumen reflectunt, si apponatur ex unâ parte corpus opacum, putà argentum vivum, alioqui lumen refrangunt: alia sunt regularia, quæ superficies habent regulares, alia è contrariò irregularia, quorum sunt infinitæ species.

Regularia quorum est frequentior usus in dioptricis instrumentis, vel sunt omninò plana, vel sunt omninò convexa, vel sunt omninò concava; hæc autem tria possunt simul misceri. Hinc plano-convexa, plano-concava, convexo-plana, convexo-concava, concavo-plana, concavo-convexa.

Inter vitra convexa nullum est cujus usus sit major in dioptricâ quàm illud quod à figurâ dicitur lens; nimirùm imitatur crystallinum oculi, in medio protuberat, & circà marginem deprimitur.

Vitra convexa congregant radios, concava verò dissipant; & ideò vitra convexa dicuntur convergentia, concava verò divergentia.

Ex eorum notione profecta sunt vitra quibus adjuvatur visio, putà microscopia & telescopia: hæc autem vitæ humanæ commoda, quibus oculi quasi resarciuntur, explicare conetur Physicus.

De Coloribus.

Si credamus animæ noſtræ teſtimoniis, continuò judicabimus ineſſe corporibus certam quamdam qualitatem quæ genericè color dicitur, ſpecificè albedo, nigredo, &c. Porrò hujuſce teſtimonii ſenſus adeò efficax eſt, & ità dominatur unicuique, ut vix homo poſſit obtinere à ſemetipſo dubium de tali qualitate: atque nemo eſt qui primò non obſtupeſcat, ſi audiat hanc ſuaſionem non eſſe niſi præjudicium quod cum lacte nutricum ſuximus, non eſſe niſi opinionem animalem quæ ſit animæ turpiter deluſæ figmentum.

Hoc tamen in Phyſicâ certum eſt; quod ut conſtet, ſit

Quid ſit Color.

Vel conſideratur in corpore quod dicitur coloratum, vel in medio diaphano, vel in oculo, vel in animâ.

Color in animâ nihil aliud eſt quàm ſpecialis animæ ſenſatio orta ex tali modificatione ſui corporis, quo ſenſu nihil clariùs eſt colore. Diſputamus de coloribus prout ſunt in colorato, in diaphano & in oculo. Sit itaque

PRIMA PROPOSITIO.

Color in corpore colorato non eſt niſi ſpecialis partium externarum configuratio apta ad lumen certâ quâdam ratione reflectendum, ut excitetur in animâ ſenſatio coloris.

Pr. Nam color in corpore colorato eſt mechanica diſpoſitio, quâ poſitâ, intelligitur coloratum; qualitates nimirùm Peripateticæ nihil explicant & nimis redolent ignorantiam: atqui partium externarum configuratio quæ ſit apta ad lumen certâ ratione reflectendum eſt mechanica diſpoſitio, vi cujus corpus dici poteſt coloratum: tunc enim corpus coloratum intelligitur, quandò aptum eſt ad excitandam in nobis cogitantibus ſenſationem colorum adhibitâ præſentiâ corporis lucentis: atqui ſpecialis configuratio partium externarum conſtituit corpus aptum ad excitandam ſenſationem coloris, adhibitâ præſentiâ corporis lucentis: tunc enim lumen certâ ratione reflexum oſtendit oculi fundum & excitat ſenſum coloris in animâ: ergo ſpecialis configuratio partium externarum corporis eſt mechanica diſpoſitio per quam corpus viſibile dici poteſt coloratum.

Et certè illud est dispositio mechanica per quam corpus dici potest coloratum cujus solius mutatione mutantur colores: atqui solâ mutatione configurationum & sitûs in partibus externis corporis mutantur colores, ut multis constat experimentis. Conteratur arenula rubra quæ fluit in Clepsidris, dabit colorem candidum: si conteras arenulam albam, induet subcinericium colorem; si atramentum commoveatur, in spumam abit candidam; vinum Aurelianense, si per arenulas trajiciatur, de suo colore deperdit. Filum araneum soli expositum, levi agitatum vento varios exprimit colores, quia commotione superficies mutatur, modò concava, modò convexa, tuncque fiunt reflexiones & refractiones radiorum diversæ, proindeque varii sunt colores.

Idem ad stuporem patebit evidentiùs ex mixtione liquorum, ut experimentis patebit.

Ergo ex solâ luminis refractione & reflexione varii resultant colores, ut videre est in iride, in prismate triangulari, in globo vitreo aquâ pleno & aliis, de quibus posteà: hinc si corpus alium habeat situm, vel alio modo à sole respiciatur, alios induit colores. V. g. sole oriente aut occidente vitra fenestrarum dant igneos, rubros, nubes solem circumstantes, mox

albæ, mox subrubræ, mox nigræ: hinc si manum opponas soli approximatis digitis, color carneus quàm maximè vividus splendescet inter digitos.

Secunda Propositio.

Color in medio diaphano est lumen certâ ratione transiens & liberum habens transitum per poros corporis diaphani.

Pr. Nam color in diaphano illud est quo faciliùs possunt intelligi phœnomena quæ spectant ad colorem prout est in medio diaphano: atqui ista phœnomena meliùs intelliguntur, si dicamus colorem prout est in medio diaphano non esse nisi lumen certâ ratione transiens per medium diaphanum: hoc enim posito, intelliguntur adesse colores adhibitâ præsentiâ corporis lucentis & deferri per medium: sublatâ verò præsentiâ corporis lucentis, evanescere intelliguntur: faciliùs colores intelliguntur non posse deferri nisi per medium transparens, mutari per interposita corpora diaphana diversimodè configurata: v. g. color mutatur per interpositum vitrum alio colore tinctum, mutatur per aquæ guttas interpositas, ut patet in iride, in bullis aqueis fontium in altum sublatis, ut patet in globulis roris dum sub

exortum solis virentia cernuntur prati gramina: ergo color in medio diaphano nihil aliud quàm lumen certâ ratione transiens per medium diaphanum: hinc si flavâ bili oculi humores tingantur, ut patet in ictericis, lumen certâ ratione transiens per humores ità modificatur, ut excitetur in animâ sensatio coloris flavi & objecta quæcumque flava videantur.

TERTIA PROPOSITIO.

Color in organo nihil aliud est quàm varia impulsio facta in oculi fundo secundùm varios radios reflexos & refractos.

Hæc propositio satis patet. Nec enim possunt esse in animâ variæ colorum sensationes nisi propter varietatem impulsûs. Hinc ut anteà ictericus omnia videt flava, hinc varii colores excitantur à vitris diversimodè tinctis; hinc qui solem oculis conspexerit si posteà deflectat oculos ad terram, clara non est visio sed obscura: hinc si oculus ictu valido feriatur, excitatur color igneus in animâ, & extrà nos videntur ignescentes flammulæ: hinc etiam somniando, si modò feriatur organum immediatum, videntur colores cujuslibet generis: ergo color in oculo debet intelligi ex solo impulsu facto in oculi fundo.

Hinc 1°. Idem objectum visum à duobus hominibus non videtur sub eâdem coloris ratione, licèt ab iisdem eâdem voce dicatur coloratum, v. g. rubrum: nam fortè non est eadem mechanica dispositio oculorum, non est eadem dispositio medii, seu radii reflectuntur diversimodè in diversas partes: sicut idem cibus variè gustatur à pluribus hominibus; cum hoc tamen discrimine quòd in saporibus differentia sit magis sensilis quàm in coloribus, quia saporum sensationes excitantur partibus sapidis maximè sensilibus: at verò sensationes colorum excitantur partibus insensilibus.

Hinc 2o. Omnes qualitates sensiles in organis nihil aliud sunt quàm impulsus varii organorum; quapropter quilibet sensus verè tactus est: sed ista alibi.

Objectionum Solutio.

Objicies 1o. Datur color in Eucharistiâ ex parte objecti, putà albedo panis: atqui non datur in Eucharistiâ configuratio partium externarum panis apta ad lumen certâ ratione reflectendum: ergo color ex parte objecti non consistit in mechanicâ dispositione partium externarum aptâ ad lumen reflectendum.

Antequam huic argumento respondeam,

hæc certa ſint : primum, ex intimo ſenſu eaſdem eſſe impreſſiones in nobis cogitantibus poſt conſecrationem quæ erant antè, proindeque juxtà leges unionis eaſdem eſſe animæ relationes. Secundum. Auctoritate Scripturarum, ſanctorum Patrum, Conciliorum, nec-non perpetuâ traditione Eccleſiæ tum græcæ, tum latinæ, nullum ſupereſſe panem in Euchariſtiâ verâ converſione & tranſſubſtantiatione panis in corpus Chriſti Domini ; unde minor argumenti fide certa eſt.

Sed utrùm ex parte objecti ſit idem color panis poſt conſecrationem, qui erat ante conſecrationem, difficultas eſt.

Qui Peripateticorum doctrinam ſectantur, in quâ admittuntur qualitates quædam realiter diſtinctæ à ſuis ſubſtantiis, ſaltem divinitùs ab iis ſeparabiles, qui colorem admittunt ut accidens abſolutum, ii certè poſſunt poſt conſecrationem admittere colorem ut quamdam entitatem ſeparatam à ſubſtantiâ panis : ſed illi dicere nequeunt colorem ex parte objecti conſiſtere in diſpoſitione mechanicâ partium externarum aptâ ad reflectendum lumen : alioquin cùm admittunt colorem ex parte objecti in Euchariſtiâ, admitterent conſequenter panem : unde quia Wiclefus admittebat eſſe poſt conſecrationem verum colorem panis, eumdem

qui erat ante consecrationem, damnatus est cùm dixit accidentia non manere sine subjecto; hoc enim erat Wiclefi ratiocinium: est post consecrationem idem color panis qui erat ante consecrationem; sed accidentia non manent sine subjecto: ergo idem est subjectum: ergo idem panis, ergo nulla conversio, nulla transsubstantiatio: sed, ut advertit Eminentissimus Cardinalis de Alliaco, anathema Concilii Constantiensis non cadit in eos qui negarent dari accidentia vel divinitùs separabilia à substantiis, qui non admitterent in corporibus qualitates sensiles ab ipsis distinctas, qui dicerent non manere in Eucharistiâ eumdem colorem panis.

Verùm cùm sint eædem impressiones, cùm sint eadem testimonia, quomodò excitantur illæ impressiones, si non maneat color ex parte objecti? En difficultas.

Ut solvatur, quidam dicunt Christum ipsum præsentem in Eucharistiâ absolutâ suâ potentiâ facere ut maneant eædem impressiones quas consequantur eædem animæ relationes & testimonia. Hoc autem fieri posse nemo dubitare potest: scilicèt eatenùs sunt in nobis cogitantibus impressiones quas consequuntur relationes & animæ testimonia, quatenùs Deus pro summo suo jure instituit hanc legem: unde si Deus voluit ut occasione Eucha-

ristiæ

ristiæ eædem permanerent impressiones cum iisdem relationibus certè potuit: potuit, inquam, velle quia cum in hocce venerabili Sacramento Christum semetipsum obtulerit tanquam cibum & potum Sanctorum, ideò potuit facere ut forent semper panis & vini impressiones quæ sunt vulgaria alimenta corporis nostri: nam sicut pane & vino saginatur corpus nostrum, ità anima verè in Eucharistiâ de Deo saginatur, ut habet Tertullianus.

Alii dicunt, superficiem aëris proximè ambientis hostiam, posse reflectere radios luminis ad oculum, Deo quidem volente, eo modo quo priùs reflectebantur à pane & vino: unde eadem in aëre & oculis affectio; proindeque eadem in animâ sensatio cum iisdem relationibus excitatur post consecrationem, quæ ante.

Denique alii volunt consecratione hostiæ quamlibet moleculam panis & vini ultimò sensilem converti in Christi corpus organisatum, ità ut illa corpuscula teneant inter se dispositionem quam tenebant moleculæ panis & vini ultimò sensiles. Docent consequenter Christi corpus reflectere radios ad oculum eâdem ratione quâ priùs reflectebantur à moleculis ultimò sensilibus panis & vini; proindeque easdem esse impressiones cum iisdem relationibus. Hinc apud illos color in Eu-

chariſtiâ non eſt quidem diſpoſitio mechanica partium externarum panis & vini ſeu molecularum ultimò ſenſilium panis & vini, ſed eſt diſpoſitio mechanica illorum corpuſculorum quæ inter ſe tenent eamdem diſpoſitionem, quam tenebant priùs moleculæ panis & vini ultimò ſenſiles: quæ quidem opinio maximè conſona eſt cum principiis phyſicis: nec ideò tamen proponitur tanquam certa. Hoc conſtat eaſdem eſſe impreſſiones, eaſdem relationes ex intimo ſenſu: conſtat auctoritate Chriſti dicentis* *hoc eſt corpus meum*, ipſum eſſe in Euchariſtiâ præſentem contrà Calviniſtas, & conſtat contrà Lutheranos veram eſſe converſionem panis & vini in corpus & ſanguinem Chriſti; hæc conſtant traditione univerſali & continuâ tum ante hæreſes de venerabili Sacramento natas, tum poſt ſchiſmata exorta. Sed quomodò maneant eædem impreſſiones, eædem relationes factâ converſione quis hoc poterit definire? nimirùm ſapientia Dei potens facere ea quæ promiſit, novit mille & mille vias nobis prorsùs incognitas quibus uti poteſt: unde ſi nos in noſtris tenebris poſiti poſſimus tamen vias quaſdam poſſibiles aſſignare quibus hoc ipſum Deus poſſit exequi, quare jam contumaces ſumus? quare non credimus ei apud quem

nullum verbum impossibile est? Itaque si qua sit difficultas de modo quo fiant impressiones, licitum sit Philosophis salvâ & incolumi fide nostrâ afferre viam, quam ratio possibilem esse suadet, ut fratribus nostris errantibus tollatur lapis offensionis, ut sapientia Catholicorum non habeatur ut stultitia, sed possit aliquatenùs cum fide nostrâ conciliari ratio.

Objicies 20. Si color in objecto colorato consisteret in configuratione partium externarum quatenùs apta ad reflectendum lumen, quamdiu foret configuratio partium tamdiu existeret color: atqui istud falsum est, siquidem evanescunt colores absente corpore lucido.

Dist. maj. Tamdiu existeret color ex parte objecti C. Ex parte medii, oculi & animæ N. Atqui tunc non existit color dist. min. ex parte oculi, medii & animæ C. Ex parte objecti N.

Itaque si modo annihilaretur anima manentibus sole, aëre & oculo, foret lumen ex parte solis, aëris, oculi, non animæ. Si simul cum animâ destrueretur oculus, foret lumen ex parte solis & aëris: si sol non vibraret radios & tamen idem motus foret in oculo, foret in oculo lumen, foret in animâ: denique si sole non existente foret idem motus in materiâ æthereâ lux esset in aëre, sic primo

die cùm dixit Deus: fiat lux,& facta est lux.

Objicies 3°. Si color ex parte objecti consisteret in configuratione partium externarum, mutatâ configuratione illarum partium mutaretur color: sed illud experientiæ repugnat: nam v. g. duo marmora exquisitè lævigentur non ideò exhibebunt eumdem colorem, in uno erit albedo, in altero nigredo.

Dist. min. Mutatâ configuratione partium sensilium non mutatur C. Insensilium N. Proindeque color non est configuratio partium sensilium, sed est configuratio insensilium.

Itaque partes duplicis sunt generis, sensiles & insensiles: porrò color ex parte objecti non consistit in configuratione partium externarum sensilium, sed consistit in configuratione partium externarum insensilium, proindeque mutatâ configuratione partium externarum sensilium,reverà non mutatur color, sed mutatâ configuratione partium insensilium mutatur color ex parte objecti, ut anteà multis experimentis probatum est. Jam verò partes marmorum albi & nigri insensiles esse diversimodè dispositas patet ope microscopii.

Objicies 4°. Si color ex parte objecti nihil aliud esset quàm certa configuratio partium externarum vel insensilium non

poſſet explicari quomodò tot ſenſationes diverſæ colorum ſint in nobis ad præſentiam objectorum v. g. ſenſationes albedinis, nigredinis & aliæ innumeræ: ſed non debemus amplecti ſententiam quâ poſitâ phœnomena non explicantur: ergo, &c.

N. maj. Enimverò partes inſenſiles corporum poſſunt eſſe infinitis modis poſitæ: itaque lumen infinitis modis reflectere & refrangere poſſunt: ergo infinitis modis tangi poteſt oculi fundum: ergo infinitæ colorum ſenſationes ex infinitudine configurationum haberi poſſunt ſicut infinitæ ſonorum ſenſationes habentur ex variis modis quibus nervus auditorius pulſatur.

Et certè nonne clariùs & faciliùs infinitæ colorum ſenſationes intelliguntur ex variis infinitiſque modis quibus diſponuntur corpora, reflectuntur & refranguntur radii quàm ex infinitis qualitatibus phyſicis quæ ſint ipſæ colores inexiſtentes corporibus à quibus perpetuò fluant ſine ullâ imminutione ex parte objecti tanquam ſpecies impreſſæ objectorum? nonne magis eluceſcit ſapientia & ars ſumma Conditoris in hâcce mechanicâ agendi ratione quam aſſignamus? nonne, inquam, magis eluceſcit quàm in illis aridis & jejunis qualitatibus, quarum eſſentia nequit intelligi, cauſa productrix aſſignari, exiſtentia determinari, propago

concipi, virtus explicari? quid enim amabo vos species quæ sit albedo in albo corpore? quomodò hæc species tangit animam? quomodò pervenit ad oculum? quomodò fluit per medium diaphanum, & in ipso transit invisibilis ab uno corpore ad aliud? quomodò reflectitur & refrangitur? hæc sunt quæ nunquàm à commentatoribus indagata, nunquam fuerunt exposita: sunt igitur commentitiæ voces quæ nihil declarant, sed quibus crassa & supina ignorantia tegitur, & mallem audire rusticum qui ultrò fateretur à se non capi quomodò objectum album videatur, quàm commentatorem alto supercilio & vocibus insolitis vociferantem illud oriri à specie quâdam Physicâ visibili, quæ sit albedo objecto inexistens, aliasque voces quibus illarum specierum effluxum grandiloquus & graviter sonans non explicare quidem, sed loqui conaretur.

Quotuplex sit Color.

Colorum infinitæ species. Sunt tamen quædam generales divisiones ad quas revocantur omnes. Color alter dicitur fixus, alter fugax, alter verus, alter apparens, alter primitivus, alter secundarius.

Color fixus is est qui oritur ex dispositione objecti colorati difficilè mobili ab

objecto, ut nigredo marmoris, corvi, &c.

Fugax is est qui oritur ex dispositione partium corporis colorati facile mobili, ut colores in collo columbarum, in ampullis ex aquâ & sapone formatis: differunt quòd partium dispositio una sit difficilè mobilis, alia verò facilè mobilis: erit tamen quæstio à quo sit color fugax & mutabilis.

Color verus dicitur ille qui oritur ex dispositione objecti minimè mutatâ per medium & oculum, ut nigredo in marmore: apparens autem dicitur ille qui non oritur simpliciter ex ipsâ objecti dispositione, sed oritur ex interpositu alterius corporis: sic interpositu prismatis multis coloribus pingitur corpus sine mutatione suî. Difficultas tamen erit quomodò colores veri & apparentes differant.

Color primitivus dicitur qui ab alio colore non derivatur: ille verò derivatus est & secundarius, qui ex pluribus aliis ortum habet permixtis & temperatis; unde quæstio quinam colores dici possint primitivi: denique quæ debeat esse dispositio mechanica partium corporis albi & corporis nigri: ubi sese offerunt plura naturæ miracula, circà quæ vide Clarissimos *Boylium* & *Mariotte*, utrumque de coloribus disputantem.

A quo sit Color fugax & mutabilis.

Est, ut jam dictum est, à dispositione mutabili objecti proindeque à diversâ refractione: nam ab eo repeti debet quo posito benè intelligitur cur varientur colorum sensationes in animâ nostrâ: atqui dispositio partium objecti si sit facilè mutabilis, tunc rectè intelligitur quomodò in animâ nostrâ varientur colorum sensationes: enimverò posito quòd dispositio partium objecti sit facilè mutabilis, sequitur quòd facile mutentur tùm refractio, tum reflexio luminis; & ex eo quòd ista duo facilè mutentur, rectè sequitur quòd facilè mutari possit commotio oculi; proindeque quòd in animâ facilè mutentur colorum sensationes: ergo color fugax est à dispositione partium facilè mutabili.

Hinc nihil est in quo sit color fugax & mutabilis, quòd non habeat dispositionem partium facilè mutabilem: v. g. nubes plurimæ, colla columbarum, in quibus sunt plures plumulæ quæ pro vario situ variè reflectunt & refrangunt radios: idem patet in ampullis ex aquâ sapone impressâ formatis. Idem patet in filis tenuissimis aranearum soli expositis; quia ventus vel levis convexitates & con-

cavitates efficit in illis corporibus, & alias configurationes. Idem patet in calcis pelliculâ, idem in cupri laminâ ignî admotâ quorum corporum partes insensiles motibus insensilibus agitantur.

Est quædam methodus quâ mutari possunt colores & in alios converti; sed ista tam diligenter exposuêre Clariss. *Boylius* & *Mariotte* in suis libris de coloribus, ut nihil addi possit.

Quomodò Color verus & apparens differant.

Si colores spectentur ex parte animæ, nullum est discrimen inter veros & apparentes: scilicèt color sumptus ex parte animæ est ipsa sensatio interiùs concepta: porrò color non dicitur verus vel apparens, ex eo quòd sint sensationes colorum diversæ, sed quòd color verus veniat ab ipsâ dispositione objecti colorati non mutatâ, vel per medium, vel per oculum; veniat autem apparens mutatione hujusce dispositionis; quòd medio vel oculo aliter reflectantur & refrangantur radii.

Ut autem excitentur in animâ colorum sensationes, neque necesse est absolutè ut objectum coloratum extrà nos positum agat, neque necesse est ut medium radios admittat: imò necesse non est ut

oculus commoveatur, sed sufficit ut organum immediatum eâ ratione commoveatur quâ commoveretur si objectum coloratum ageret per medium in ipsum oculum : hinc inter somniandum absente sole, neque illustrante aërem, neque agente in oculos, excitantur in animâ nostrâ variæ sensationes colorum (idem dicas de aliis sensationibus odorum, sonorum, saporum, de passionibus doloris, gaudii, caloris) quas consequuntur relationes & testimonia quibus impressiones ipsas referimus ad partes organicas; quid autem simile sensationibus & ideis ad objecta quæ ideò putantur extrà nos posita, & in nos agentia, licèt tamen absentia sint, licèt non agant neque afficiant organa externa; quod quidem infinitis experimentis confirmari posset, ut patet ubi de sensationibus. Hinc certè hæc omnia, quia organum immediatum & internum illarum sensationum, putà membranæ, capitis & nervi, commoventur, si forent præsentia objecta, si agerent in organa externa : hinc tam insolita & stupenda somnia; hinc deliria in iis qui febri ardente laborant, in quantùm sanguis perturbatè & intempestivè agitatus tanto nisu commovet nervorum fibrillas & membranarum, ut excitet in organis internis & immediatis motus illos qui sunt occasiones sensationum.

Si immotis oculis ista fiant in nobis; certè absente colorato nec illustrato medio; si commoveatur oculus, quâ ratione commoveretur à colorato præsente & illustrante medium, erit etiam in animâ sensatio prorsùs eadem: hinc si oculus pugno percutiatur, excitatur in animâ sensatio lucis & ardentium flammularum, absentibus tamen flammulis.

Hinc etiam absente tali colorato, si medium ità mutet reflexionem & refractionem radiorum ut oculos afficiat & determinet, quâ ratione afficerentur præsente tali colorato, certè excitabitur in animâ sensatio qualis excitaretur si præsens foret tale coloratum: hinc interpositu vitri rubri objecta rubra conspiciuntur, cærulei cærulea: hinc si flava bilis per medios oculi humores fluat, objecta flava conspiciuntur.

Hinc, pro diversâ dispositione mediorum, objecta diversa videntur. Hinc baculus rectus aquis immersus mediâ suî parte fractus apparet, quia ipsi radii transeuntes ab aquis in aërem franguntur: hinc si medium faciat ut radii tangant diversas oculi partes, & coëant in diversis partibus, tunc objectum unum videbitur pro diversis partibus, binum; triplex, quadruplex &c. ut patet interpositu vitrorum, quorum sunt plurimæ fa-

cies; unde si oculi digito contorqueantur, objectum binum conspicietur, ut exponetur: unde aliquandò qui vinum plùs æquò hausit, videt objecta bina, aliquandò ampliora & magis extensa: inde qui per aliquod tempus circulariter agitati sunt vident ambientia corpora pariter agitata circulariter: inde pavimenta videntur aliquandò attolli, tectum verò deprimi, si perturbatis humoribus oculi concutiantur & radii perturbentur.

Itaque color verus & color apparens differunt ex parte objecti quod dicitur coloratum, in quantùm color verus pendet ex ipsâ dispositione objecti, unde mutatâ objecti dispositione, mutatur color verus: at verò apparens non venit ex ipsâ objecti dispositione.

Quinam Colores sint primitivi.

Albedo & nigredo habentur vulgò ut primitivi colores, ità ut alii omnes ex illis duobus emanare putentur.

Hamelius, Auctor veteris & novæ Philosophiæ, hanc Thesim in dubium revocat, quia, inquit, si propriè loqui volumus, nec albedo inter colores, nec nigredo numerari debent: scilicèt nigredinem dicit esse solam privationem luminis, albedinem verò non esse nisi vivi-

dam luminis reflexionem, quæ lumen non modificat sed integrum & illæsum relinquit.

Volumus profectò propriè loqui, nec tamen placet Hamelii sententia: numeramus quippè albedinem & nigredinem inter colores; nigredinem quidem, quia nigredo non est mera luminis privatio, ut dicetur posteà; albedinem verò, quia non est ipsum lumen integrum & illæsum.

Itaque albedo & nigredo sunt primigenii colores, scilicèt alii omnes non sunt nisi medii inter duas illas species: omnes resultant ex variâ modificatione illorum colorum temperatâ & mixtâ.

Quæ sit Colorum Dispositio mechanica.

Quia albedo & nigredo sunt primi generis colores, fusiùs agam de mechanicâ dispositione quibus constituuntur.

Hactenùs constitit nobis ex variâ reflexione & refractione radiorum oriri in animâ nostrâ varias colorum sensationes: porrò inter colores nullus est qui magis accedat ad lumen quàm albedo, neque tamen est ipsum lumen, sed levior & minima lucis mutatio. Porrò ut corpus sit album, proindeque minima sit luminis mutatio, duo videntur requisita: primum est ut radios luminis ferè omnes

reflectat, alterum est ut indiscriminatim versùs partem quamlibet radios illos repercutiat; videtur enim corpus album ex omni parte: porrò ut indiscriminatim repercutiat radios in omnem partem, non debet esse corpus politum & tersum qualia sunt specula, quæ radios repercutiunt duntaxat versùs unam partem: sed debet esse corpus asperum; & illud patet ipsâ experientiâ: v. g. aurifaber ut argentum albescat, ipsum reponit aliquandiù in aquâ calidissimâ certâ salis quantitate affectâ, quæ duo certè sunt corrosiva, & possunt argenti superficiem facere asperam: quòd si velit argentum albedine privare, lapide sanguineo fricat argentum, tunc enim lapis durus & levis ipsum argentum levigat; quo facto, albedo præripitur argento.

Ex quibus sequitur rem eò magis esse albam quò superficiem habet magis asperam, quò fortiùs radios repercutiet in omnem partem: hinc nix est quàm maximè alba, quia, ut ipso visu constat, sed clarius microscopio, ipsius superficies tota aspera est, tota quasi parvis rupibus interrupta, ità ut non sint nisi vertices, cacumina & pyramides in ipsius substantiolâ.

Color niger è contrariò est mutatio luminis maxima; ideòque corpus nigrum

maximè debet immutare lumen; quod quidem præstabit, si vix reflectat radios, aut si reflectat eos tam debiliter ut minimam faciant in oculi fundo impressionem: itaque corpus nigrum illud est cujus occursu lumen de suo motu maximè deperdit: porrò lumen non potest de suo motu deperdere nisi tantùm communicet quantùm deperdit: ergo corpus nigrum illud est cujus partes sunt breves & tenues; nam partes illæ facilè commoveri possunt à lumine, ideòque lumen earum occursu facilè deperdit motum.

Hâc positâ dispositione mechanicâ corporis nigri, quæcumque phœnomena rectè explicantur: 1°. Flamma ex ligno carbones facit nigros: ratio est quia partes flammæ sunt quasi cunei acutissimi & cuspidales, quasi gladioli qui dividunt partes ligni & secant, ideòque breves illas & tenues faciunt: hinc lumen, dum cadit in illas partes, frangitur in ipsis aut saltem eas facilè commovet: si commovet, communicat motum; si communicet, deperdit; si deperdat, non ità validè reflectitur ad oculum, ideò debilis est oculi commotio: ergo debet esse in animâ sensatio nigredinis, & carbo debet videri niger.

Illud adeò constans est ut si partes interiores carbonis non fuerint factæ bre-

ves & tenues, quia flammæ cuspides ad eas nondum pervenerunt, tunc non sunt nigræ; hinc quædam carbonis partes quæ satis dividi non potuerunt, quia sunt nimis terrestres, fiunt quasi albicantes in superficie carbonis inflammati, & desinunt in cineres: plures autem sunt partes illæ albicantes, si carbo fiat ex ligno diutiùs in aquis posito, quia nimirùm sales dissoluti sunt, & sulphura liquata sunt.

2°. Corpora nigra cæteris paribus minùs gravitant quàm alba. Ratio est quia cùm corpus nigrum partes suas habeat breves magis & interruptas, album autem habeat suas magis colligatas, certè sub eodem volumine corpora alba continent majorem copiam suæ materiæ quàm nigra.

3°. Ope speculi ustorii facilè nigra inflammantur, vix autem alba; unde si papyrum in quâ sint litteræ majusculæ objicias tali speculo, tunc inflammabuntur litteræ; & reliqua sine inflammatione manebunt: ratio est quia corpora nigra partes habent breves interruptas, alba verò colligatas; porrò partes illæ breves faciliùs commoveri possunt & simul cum igneis partibus agitari, proindeque ignescere.

4°. Panni nigri sunt calidiores quàm

albi, quia plures radii solares veluti extinguuntur in panno nigro, & transeuntes inter partes breves calefaciunt corpus; unde nigra tot radios non reflectunt quot alba.

Hinc intelligitur cur corpora nigra non resistant tamdiù quàm alba, cur faciliùs dividantur: quippè partes illæ breves & interruptæ constituentes corpora nigra facilè possunt separari, ideòque facilè cedunt.

Hinc etiam intelligitur cur fatigetur oculus diutiùs intuens corpora alba, semetipsum autem restituat si nigra intueatur; nam tot radios non reflectunt nigra, imò quos reflectunt sunt debiles, unde non est tam vehemens in oculi fundo impulsus.

Hinc intelligitur cur si domum intuearis cujus sint apertæ fenestræ, excitetur nigredinis sensatio in foramine fenestræ, quia omnes radii qui subeunt per fenestram non exeunt è cubiculo & reflectuntur versùs oculum.

Dices: plurimi sunt lapides albi qui suas habent partes breves & tenues quæ facilè dividi possunt; dum è contrariò datur quidam lapis niger habens partes quæ vix separari possint.

Respondeo, lapides illos nigros esse magis tersos & politos quàm albos; unde quia non est eadem partium asperitas in nigris quæ est in albis, mirum non est

quòd nigri videantur: præterea hi lapides nigri plurimos habent poros quibus radii solares transeundo refrangi possunt; unde quæ fit ab ipsis reflexio debilior est: quòd autem poros habeant plures quibus radii transeant, patet quia est in illis quædam diaphaneitas; unde licèt partes eorum sint duriores, tamen & propter levitatem & propter transparentiam nigrum excitare debent colorem: imò si minor sit profunditas eorum lapidum, jam non apparent nigri, sed pellucidi; deinde in poris illorum lapidum sunt plures partes salinæ ex quibus durities & sulphureæ, quæ collisione inflammantur.

Ex dictis de albedine & nigredine sequitur alios colores, prout magis vel minùs accedunt ad albedinem & nigredinem, magis vel minùs participare ex dispositione alborum & nigrorum, & resultare ex viâ luminis non quidem directâ, sed magis vel minùs concavâ aut convexâ, ex partibus perturbatis & diversimodè commotis; ideò si lumen transeat per prisma vitreum, ità ut radii declinent à viâ rectâ, tunc objectum videbitur partim cæruleum, partim flavum.

De Calore.

Cùm nostris credimus præjudiciis, tribuimus objectis, putà igni, certam qualitatem peripateticam quâ sit ipse formaliter calidus; & eâ petulantiâ id asseritur, ut vulgus irrideat eos qui nolunt ignem esse formaliter calidum, licèt fateantur ipsum esse caloriferum, quemadmodùm negant esse dolorosum, licèt sit dolorifer, id est, occasio doloris.

Quid sit Calor.

Calor ex parte animæ est sensatio specialis orta occasione alicujus impulsûs in partibus nostri corporis: hinc somniantes patiuntur sensationes caloris, si fiat ea in nervis & membranis commotio quæ fieri solet dum excitatur sensatio caloris.

Calor ex parte objecti est dispositio mechanica partium corporis sensationem caloris excitantis.

Calor ex parte medii est dispositio mechanica medii specialis, quâ transfertur impulsus excitans sensationem caloris.

Calor denique ex parte organi est specialis ille impulsus in partibus organicis: his positis, sit

Prima Propositio.

Ut sit Calor, requiritur aliquis motus.

Pr. Nam in eo consistit calor, quòd reverà deprehenditur in corporibus quæ calida dicuntur, & quo sublato, jam corpora calida non sunt: atqui motus deprehenditur in partibus calidi corporis, & sublato motu, corpora calida non sunt: sic dum crus digito fricatur, calor concipitur, quo cessante motu, non est ampliùs calor: igitur calor in aliquo motu consistit; enimverò si partes corporis calidi vehementissimè agitari debeant, calor consistit præsertim in motu: atqui partes corporis calidi vehementissimè agitari debent, v. g. aqua & alii liquores, dum calida fiunt, sic moventur ut ebulliant: clavus ferreus malleo percussus calescit, rotæ currûs vel ignem concipiunt dum celerrimè moventur: globus plombeus explosus è tormento calorem incipit, manus affrictæ incalescunt: corpus ipsum, si moveatur, incalescit & in sudores abit. Idem constat si serrâ lignum dividatur, si limâ poliatur, si funes in navibus agitentur qui aliquandò ignescunt: unde aqua marina, si tempestatibus commoveatur, tepescit, aër africus scintillat,

nubes affrictæ fulgurant; ergo ut ſit calor, requiritur motus.

SECUNDA PROPOSITIO.

Corpora actu calida poſtulant motum expanſivum & perturbatum partium inſenſilium.

Pr. Nam judicari debet in eo calorem conſiſtere, quo poſito, intelligitur calor in corpore, & quo ſublato tollitur: atqui poſito motu partium inſenſilium expanſivo celeri & perturbato, ponitur calor, & illo ſublato tollitur: hinc ſi corpus noſtrum prematur & perturbatè agitetur à materiâ ſubtili, jam in animâ noſtrâ attendente excitatur ſenſatio caloris, ut infinitis patet experimentis: ſic quia per æſtatem aër expanſivè & perturbatè agitatus commovet partes noſtri corporis, eſt in animâ ſenſatio caloris: hinc ad præſentiam ignis excitatur calor; hinc ſi ore patulo auram ſumas tunc erit ſenſatio caloris: at verò ſi ore contracto exſugatur aura, tunc erit ſenſatio refrigerans, quia tunc motus non eſt perturbatus & expanſivus, ſed rectus: ſi clavus malleo adigatur in lignum, non ità incaleſcet dum penetrabit quàm cùm jam adactus contundetur, quia cùm clavus penetrat, motus non eſt tam expanſivus

quàm cùm adactus contundetur; ideò calor est in axe rotæ non in circumferentiâ, licèt circumferentiæ partes rapidiùs moveantur. Nempe motus in axe magis est perturbatus & expansivus. Idem patet in ferro limato & plumbo: scilicèt si ferrum limetur, incalescit; si verò plumbum, tantus non concipitur calor à plumbo quantus à ferro. Ratio est quia partes ferri rigidiores sunt, & ideò non abraduntur facilè; ideò motus propter contumacem partium adhæsionem magis perturbatus est in ferro quàm in plumbo. Missa facio alia.

Objectionum Solutio.

Objicies 1. Liquores nitrosi & acidi multo spiritu abundant, fermentationem promovent adeòque partes habent insensiles in motu vehementissimo positas: atqui tamen non excitant sensationem caloris; ergo, &c.

Dist. maj. Partes habent insensiles in vehementissimo motu positas, non satis perturbato & in se reflexo ut excitetur calor, C. Satis perturbato & in se reflexo, N. Eodem modo distingue consequens. Itaque in liquoribus nitrosis & acidis motus est satis vehemens; sed cùm non sit satis perturbatus, illi liquores soli calo-

rem non procreant, ſed ſi permiſceantur cum aliis corporibus quibus perturbatus fiat motus, jam calor procreatur; putà ſi permiſceantur cum ſalibus alkalinis, v. g. ſi ſpiritus nitri affundatur ſali fixo, procreatur calor, quia hâc affuſione motus fit perturbatus.

Præthereà ſunt quædam corpora quæ motum habent perturbatum, quæ tamen dum agunt in corpus noſtrum non efficiunt in ipſo motum hunc perturbatum, & ideò calorem non excitant in nobis; quod ut explicetur, haud abs re futurum eſt ſi dicatur aliquid à nobis de corporibus prout in noſtrum agunt, imò ne aberrem à propoſito de ipſis liquoribus.

1°. Sunt quædam corpora quæ corpus noſtrum ſtatim calefaciunt & poſteà refrigerant: ità ſanè liquores ſunt qui habent partes motu vehementiſſimo & perturbato agitatas, quæ calefaciunt ſubitò & poſteà refrigerant; nam ea calefaciunt quæ motum perturbatum & expanſivum eliciunt, & ea refrigerant quæ faciunt ut motus ſit perturbatus: porrò quidam liquores, quia partes habent vehementiſſimo & perturbato motu agitatas, faciunt ut motus ſanguinis ſit perturbatus; quia aut ſecum abripiunt, aut ſecant plurimos in ſanguine liquores viſcoſos atque ſtomachi phlegmata quibus confuſus & per-

turbatus erat ſanguis: hinc ſi accipias ſpiritum vini affuſum aquæ maximè refrigeratur corpus, quod certè incaleſceret, ſi meram aquam haurires; quippè quæ in ore frigidiſſima ſunt calorem ſæpiùs in ſanguine procreant, quæque calidiſſima ſunt in ore, ea ſæpiùs ſanguinem refrigerant; ideò viator defatigatus itinere, etiam æſtivo tempore ad ignem accedit, articulos crurum femorumque aſpergit aquâ quæ dicitur aqua vitæ: nimirùm ſunt tunc in poris humores plurimi craſſiores & viſcoſi, qui ſi remanerent, agerent in nervulos corrodendo, & perturbarent ſanguinis motum in venulis arteriolíſque; at ope ignis & ardentis aquæ humores attenuati diſſipantur.

2°. Obſervari debet figuram partium maximè inſervire ad ſenſationem efficiendam caloris; ſunt enim corpora quædam quorum mechanica configuratio magis apta eſt ut procreetur in nobis motus perturbatus & confuſus: hinc certis temporibus aër frigidior, quia ventus flat ex illâ parte ex quâ veniunt corpuſcula, quæ non ſunt ſatis cuſpidalia ut motus procreetur perturbatus in partibus inſenſilibus noſtri corporis, licèt tantum non habeant motum quantum alia; calidiora tamen ſentiuntur, ut patet in pipere, tabaco, &c.

Objicies

Objicies 2°. Motus caloris est potiùs orbicularis quàm perturbatus, ut patet in aquâ fervidiùs ebulliente.

N. Videlicèt ipse motus aquæ ferventis, qui dicitur orbicularis propter circumstantes aquas & aërem, est tamen perturbatus in omnibus suis partibus; ex quo concludere debemus motus in perturbatione esse posse varios, alios instar spirarum, alios instar fulgurationis, alios instar fermentationis, &c. qui possunt omnes sensationem caloris efficere.

Objicies 3°. Motus est varius & perturbatus in corporibus fluidis, v. g. in aquâ, aëre, argento vivo: atqui tamen ista corpora non sunt calida; ergo, &c.

Dist. maj. Non satis vehemens, C. Satis vehemens, N.

Ut intelligatur responsio, sciendum est corpora esse calida & frigida relativè ad nos & absolutè: deinde non sufficit quilibet motus perturbatus ad excitandam sensationem caloris, sed debet esse satis vehemens respectu nostrî: hinc quæ calida sunt respectu unius non sunt respectu alterius, imò unum & idem potest esse calidum & frigidum respectu ejusdem hominis, pro diversâ dispositione corporis; v. g. si diebus æstivis, cùm incalescit corpus, manus ponatur in aquâ extractâ recens è puteo, frigoris sensum intimum

patiemur : at verò ſi diebus hyemalibus, frigeſcente corpore, ponatur manus in aquâ ex eodem puteo recèns extractâ, excitabitur potiùs tepidi caloris ſenſatio quàm frigoris ; neque, ut illud explicetur phœnomenon, debemus recurrere ad antiperiſtaſes, & aſſerere cum Peripateticis qualitatem frigoris per æſtatem à qualitate caloris fortiori obſeſſam ſeſe recipere in loca ſubterranea, dum per hyemem caloris qualitas viciſſim oppugnata à qualitate frigoris ſibi infenſiſſimâ eadem petit loca : ad has, inquam, vias recurrere non debemus, ſunt enim nomina quæ nihil explicant nec nos reddunt doctiores : itaque conſequenter ad ea quæ ſuperiùs poſita ſunt ſic mechanicè ſolvi poteſt difficultas.

Sol diebus hyemalibus paucis horis lucet ſuprà noſtrum horiſontem ; radii ejus ſunt maximè obliqui, ideòque materia ſubtiliſſima circumfuſa circà nos eſt in motu minùs perturbato ; ipſa minùs perturbat aërem & partes noſtri corporis, dum è contrariò in locis ſubterraneis plurimæ partes minerales terræ, fumi, necnon ſubterraneus ignis materiam ponunt in motu magis perturbato quàm ſint partes noſtri corporis ; ideò ſi aqua è puteo recèns extracta tangatur, debet potiùs imprimere ſenſum caloris quàm frigoris :

at diebus æstivis sol diutiùs est suprà nostrum horisontem, tantam non habet in suis radiis obliquitatem, magis perturbat materiam subtilissimam, adeòque aërem, adeòque partes nostri corporis; cùm è contrariò aër in locis subterraneis sit minùs perturbatus: hinc cùm aqua è puteo recèns extracta tangitur, frigoris sensum excitare debet.

Ex his duo liceat inferre. Primum est fieri posse ut duorum hominum tangentium idem corpus unus afficiatur sensatione caloris, alter sensatione frigoris: si corpus quod tangitur à Petro partes habeat subtilissimas in motu positas magis perturbato & vehementi quàm sit in partibus corporis Petri, si perturbet partes Petri, erit caloris occasio in Petro; at verò si habeat partes subtilissimas in motu positas minùs perturbato & vehementi quàm sit in partibus corporis Pauli, si non perturbet partes Pauli, erit occasio frigoris in Paulo: unde si partes duæ diversæ ejusdem Pauli sint diversimodè agitatæ, v. g. manus dextra & manus sinistra, poterit esse sensatio frigoris in unâ manu, sensatio caloris in alterâ. Caloris quidem si partes manus perturbentur contactu corporis, frigoris verò si minùs perturbentur: ergo pro diversâ texturâ partium corporis nostri, pro diversâ sanguinis agi-

tatione, corpora diversas excitant sensationes: hinc dum maximè incalescit corpus nostrum diebus æstivis, tunc frigoris sensum in hisce nostris regionibus patiuntur illi qui sub lineâ degere solent.

Alterum est deceptos fuisse Veteres, qui zonas frigidas volebant inhabitabiles propter nimium frigus, & torridam propter nimium calorem: decipi Peripateticos, qui Mercurium dicunt inhabitabilem, quia soli propior est, & Saturnum quia remotior est; nam præterquàm quòd hisce temporibus vidimus eas zonas esse habitatas, certè his positis de calore poterit non esse major caloris sensatio in incolis zonæ torridæ quàm in aliis, & major frigoris sensatio in incolis zonarum frigidarum: nam variarum regionum incolæ partes sui corporis habent diversimodè contextas, cutis & musculi diversis foraminibus cribrata sunt, imò sanguinis substantia est diversimodè affecta: unde fluidum in quo vivimus agit diversimodè in corpora nostra, quæ attemperantur huicce fluido & proportionem sumunt cum ipso; unde qui sani sunt in unâ regione, aliquandò non possunt esse sani in alterâ; quemadmodùm plantæ non vivunt in quibuslibet regionibus, quia pori radicum non sunt proportionati cum quibuslibet succis: pariter pori corporum nostrorum

proportionati non ſunt cum quolibet fluido.

Prætereà Providentia fecit ut in regionibus naſcerentur ea quibus animalia, & vitam ſervare, & incommoda poſſint repellere: ſic v. g. ſub torridâ ſunt exquiſiti fructus, optimi liquores, quibus poſſit refrigerari corpus & ardor ſanguinis temperati: hinc optandum foret ut unuſquiſque uteretur alimentis quæ ſunt ſuæ regionis, nimirùm aſſueſcit corpus noſtrum à primis nativitatis diebus iis corporibus quæ ipſum circumſtant.

Denique calor non eſt præcisè ex eo quòd ſoli propiores ſimus, neque frigus ex eo quòd ſimus remotiores: nam per æſtatem ſol nobis eſt remotior, & per hyemem propior. Prætereà in ſupremâ aëris regione & in mediâ concreſcunt nives, grandines quæ in infimâ liquantur: ergo calor & frigus veniunt potiùs ab obliquitate radiorum & à conditione atmoſphæræ aëris circumfuſæ globo terraqueo.

Itaque nihil abſolutè calidum dicatur aut frigidum: nimirùm ignis ipſe poteſt videri frigidus, glacies autem comburens: nam ſi ſit homo qui partes habeat ſuas in motu magis perturbato & vehementi poſitas quàm ſint partes ignis, imò ſi ignis ità ageret ut ipſe non perturbaret

humani corporis partes, certè videretur frigidus: at verò si partes glaciei perturbentur, quod quidem fit cùm partes nitrosæ insinuantur in poros, certè videri debet comburens.

Quotuplex sit Calor.

Celebrem caloris divisionem in potentialem & actualem explicamus: calor potentialis dicitur hæc corporis modificatio quâ corpus admixtum alteri ità fermentescit ut insignis calor concipiatur: sic calx viva dicitur esse potentialiter calida, quia si affundatur aqua, calor insignis concipitur cum ebullitione sensili & manifestâ; sic insignes sunt fermentationes liquorum nitrosorum, dum affunduntur corporibus alkalinis, sulphureis, ut experimentis manifestum fieri potest.

Verùm si nota sint hæc phœnomena vel rusticis, non est pariter nota agendi ratio quam servat Natura in iisdem producendis.

Peripatetici grandibus vocibus suis remistam breviter conficiebant: non deficiebat antiperistasis, inerat calci vivæ calida qualitas pacificè vivens ut loci domina: at inest aquæ nativum frigus, aqua est naturale receptaculum & propria frigoris sedes: at inimicitia est essen-

tialis inter calorem & frigus: ergo, ubi primùm aqua calci affunditur, exoritur pugna horrida inter duas qualitates, obsidet frigus, obsidetur calor: at ità pugnam sustinet ut frigoris impetum sustineat, omnes vires suas exerit, propellit aqueas partes: hinc fragor, ebullitio, donec victa procumbat; sed ità vincitur ut pereat ipsum frigus ex quo, viribus utriusque collapsis, fiant ex æquo pares, & in tepiditatem abeant.

Hæc magnificè prædicabant Peripatetici, sed his nihil intelligebatur.

Epicurei atomos igneas in calce delitescentes, quæ naturâ suâ sunt leves, volatiles, huc illuc cursitantes in calce supponebant: partes illæ, dum aqua infunditur, omninò liberantur à suis vinculis, atque adeò exeuntes agmine veluti facto, & intrà partes aqueas huc illuc cursitantes; sic eas commovent, sed quædam ex illis in mediis aquis retinentur, & inde conciliatur aquis calor.

Nec placet nobis hæc Epicureorum opinio quæ dat corpora ex naturâ suâ gravia, levia, volatilia: supponit quippè quod est in quæstione positum.

Alia quæritur ratio: ut intelligatur, sciri debet quomodò calx fiat. Calx oritur ex lapide albo, cujus partes non sunt tam asperæ, quæque possunt liquari seu ab

L iv

humani corporis partes, certè videretur frigidus: at verò si partes glaciei perturbentur, quod quidem fit cùm partes nitrosæ insinuantur in poros, certè videri debet comburens.

Quotuplex sit Calor.

Celebrem caloris divisionem in potentialem & actualem explicamus: calor potentialis dicitur hæc corporis modificatio quâ corpus admixtum alteri ità fermentescit ut insignis calor concipiatur: sic calx viva dicitur esse potentialiter calida, quia si affundatur aqua, calor insignis concipitur cum ebullitione sensili & manifestâ: sic insignes sunt fermentationes liquorum nitrosorum, dum affunduntur corporibus alkalinis, sulphureis, ut experimentis manifestum fieri potest.

Verùm si nota sint hæc phœnomena vel rusticis, non est pariter nota agendi ratio quam servat Natura in iisdem producendis.

Peripatetici grandibus vocibus suis remistam breviter conficiebant: non deficiebat antiperistasis, inerat calci vivæ calida qualitas pacificè vivens ut loci domina: at inest aquæ nativum frigus, aqua est naturale receptaculum & propria frigoris sedes: at inimicitia est essen-

tialis inter calorem & frigus: ergo, ubi primùm aqua calci affunditur, exoritur pugna horrida inter duas qualitates, obsidet frigus, obsidetur calor: at ità pugnam sustinet ut frigoris impetum sustineat, omnes vires suas exerit, propellit aqueas partes: hinc fragor, ebullitio, donec victa procumbat; sed ità vincitur ut pereat ipsum frigus ex quo, viribus utriusque collapsis, fiant ex æquo pares, & in tepiditatem abeant.

Hæc magnificè prædicabant Peripatetici, sed his nihil intelligebatur.

Epicurei atomos igneas in calce delitescentes, quæ naturâ suâ sunt leves, volatiles, huc illuc cursitantes in calce supponebant: partes illæ, dum aqua infunditur, omninò liberantur à suis vinculis, atque adeò exeuntes agmine veluti facto, & intrà partes aqueas huc illuc cursitantes, sic eas commovent, sed quædam ex illis in mediis aquis retinentur, & inde conciliatur aquis calor.

Nec placet nobis hæc Epicureorum opinio quæ dat corpora ex naturâ suâ gravia, levia, volatilia: supponit quippè quod est in quæstione positum.

Alia quæritur ratio: ut intelligatur, sciri debet quomodò calx fiat. Calx oritur ex lapide albo, cujus partes non sunt tam asperæ, quæque possunt liquari seu ab

aquâ separari: lapides illi furnis imponuntur, ignis admovetur vehemens, quo difflatur humor, exsiccatur lapis qui minùs ponderat & facilè fatiscit in pulverem, partes habens minùs colligatas, & est calx viva.

Porrò hoc posito, constat non modò plurimas esse partes ignitas positas in poris & meatibus calcis; sed etiam attenuatas fuisse partes ipsius calcis & plurimas configuratas fuisse instar ignitarum: porrò dum affunditur aqua, partes aqueæ lubricæ, anguillarum instar, agunt undique in calcem, atque tunc calx sic compressa dissolvitur in partes minutissimas; sed in ipsâ dissolutione partes volatiles, tenues & subtiles commoventur, exeunt, & attolluntur, sicque commotio nascitur, ebullitio & fermentatio: hoc adeò constans est ut si calx viva non sit, id est, si diutiùs fuerit asservata, non sit eadem ebullitio, quia partes volatiles in auras abierunt.

Hoc phœnomenon repeti non posse à frigore aquæ, inde constat quòd si calida affundatur, non minor futura sit ebullitio.

Calor actualis est illa corporum modificatio quâ corpus se solo & independenter ab aliis calorem excitat.

DE FRIGORE.

Quia opposita juxtà se posita magis elucescunt, ideò jam disputatur de frigore.

Peripatetici frigus qualitatem dixêre. Sed ista jam vidimus.

Alii dixerunt frigus esse caloris privationem, sed hoc apertè falsum est; nam frigus ex parte animæ est quædam sensatio positiva, ex parte nostrî corpus est specialis impulsus, ex parte objecti quod dicitur frigidum est quædam objecti dispositio positiva.

Hæc objecti positiva dispositio in eo posita est quòd partes insensiles corporis frigidi moveantur, aut motu perturbato, sed minùs vehementi, aut motu qui non sit perturbatus: inde duplex species frigidorum; prima eorum est quæ partes habent in motu perturbato positas, sed minùs vehementi: secunda eorum est quæ partes habent in motu positas, sed minimè perturbato, motu qui mutet determinationem partium corporis calidi.

Frigus suas habet proprietates: condensat dura, dilatat liquida.

Dura condensat, ut patet ex marmoribus, lignis, quæ per maxima frigora coarctantur: hinc, meo quidem judicio, quia materia subtilis delitescens intrà poros

illorum corporum & viſcera perreptans tantam non habet agitationem tempore frigido quam habet calido: unde partes ipſius craſſiores poros non ſubeunt, ſed potiùs offendunt in partes ſolidas, & ideò comprimunt illas: at verò dum tempeſtas calidior eſt, hæc materia vehementiùs agitata rapit ſecum impetu vehementiſſimo partes ſuas craſſiuſculas quæ poros anguſtiores dilatant. Hinc corpora quorum partes non ſunt firmiſſimè colligatæ & compactæ, v. g. carnes, corrumpuntur.

Hinc explicari poteſt cur caro diutiùs integra maneat tempore hyemali quàm æſtivo; tunc enim ſola materia ſubtilis facilè repit per poros carnis, nec aër agitatus eâdem vi partes diſgregat, quanta per dies materia ſubtilis trahens ſecum partes aëris quarum figuræ & moles non benè conveniunt cum poris carnium, facit ut partes carnis divellantur, tranſponantur, facit, uno verbò, ut fiat corruptio.

Adeò verum eſt corruptionem carnium tam ſubitam eſſe à partibus aëris craſſioris quas rapit ſecum materia ſubtilis, ut ſi caro vel per æſtatem ferventiſſimam aſſervetur in machinâ pneumaticâ, ex quâ extractus eſt aër craſſior, non ſubjiciat facilè corruptioni, ſed per menſes plures permaneat ſine corruptione. Itaque

non fingimus ad arbitrium partes illas aëris crassioris fluitare in maximo fluido subtili, & esse occasiones corruptionum & generationum, hoc enim non repugnat magis quàm trahere secum plurimas terræ partes, imò arenosas & lapideas.

Quòd si caro salibus aspersa fuerit, diutiùs conservatur & deffenditur à corruptione, quia partes salis, quæ duræ sunt & rigidæ, quasi columellæ leves duritiem conciliant carnibus, in quantùm partes carnium consociant & quasi catenæ & vincula fasciculos vibrarum secum invicem compingunt, ut patebit ubi de salibus: inde partes aëris crassiores quas rapit secum materia subtilis non possunt subire per poros carnium, qui facti sunt colligatione angustiores.

Inter illas partes quædam sunt magis corrumpentes, putà nitrosæ, sulphureæ, quibus impregnatus est aër, inde corruptio major cùm aër fulgurat.

Quòd frigus dilatat liquida, patet ex aquâ congelatâ & aliis liquoribus: nempè 1°. aqua congelata, si liquescat, tantum non occupat spatium quantùm priùs occupabat. 2°. Tota spongiosa videtur, & quandò frangitur, plures bullæ deprehenduntur: denique aqua congelata innatat aquæ liquidæ.

Phœnomeni ratio est quia in aquis &

in cæteris liquoribus plurimus eſt aër ipſi nativus, ut experimentis demonſtrari poteſt: aër iſte tempore frigido non ità premitur à materiâ circumſtante, & ideò vi ſuâ elaſticâ dilatatur, fiunt bullæ, & augetur volumen; ideò vitrum & alia vaſa in quibus continetur liquor ſæpiùs franguntur, ideò congelatus liquor debet ſupranatare.

Hoc phœnomenon ab aëre in aquis incluſum repetendum eſſe probari poteſt ex eo quòd ſi aqua congelatur, aëre craſſiori expurgata, vitra non frangantur.

Liquores multis ſpiritibus abundantes, & quorum ſunt partes tenuiores, difficiliùs congelantur propter irrequietos illorum ſpirituum motus, & difficiles partium tenuiorum adhæſiones: hinc ſi vinum Remenſe congeletur, pars vini magis ſpirituoſa ſe recipit in amphoræ medium, mediam inter glaciem, pars eſt vini robuſtiſſima & generoſiſſima, ut ex odoratu & guſtu conſtat.

De Siccitate.

Siccitas ex parte animæ eſt ſenſatio quædam orta ex affectione ſpeciali noſtri corporis: ſiccitas autem ex parte objecti eſt ſpecialis objecti diſpoſitio, cujus contactu eſt in corpore noſtro diſpoſitio quæ

occasio est sensationis siccitatis in animâ nostrâ.

His positis, duo excitantur dubia. Primum : quid corpori nostro convenire debeat ut sit in animâ sensatio siccitatis; alterum : quæ sit dispositio objecti cujus occasione oritur hæc dispositio nostri corporis.

Circà primum, res est difficilis, quam conjecturis breviter absolvo.

Ex parte nostri corporis humores debent difflari, & cutis suam mollitudinem amittere debet. Hæc propositio videtur constare experientiâ; tum quia quoties cutis mollitudinem amittit suam, siccitatis sensationem patimur, tum quia toties mutatur siccitatis sensatio, quoties humida agunt in corpus nostrum : hinc ignis siccus est, quia difflat humores & tollit carnis mollitudinem : ideò mollitudo carnis est signum humidi temperamenti, ut patet in pueris, in mulieribus, & in viris pinguioribus; asperitas autem cutis & ariditas signum est temperamenti sicci & ut plurimùm robusti, ut videre est in agrestibus, in viris militiæ servientibus calore solis exsiccatis.

Ex parte objecti, quod alterum dubium est, siccitas est vis difflandi partes humidiores corporis : sed vix definiri potest in quânam dispositione mechanicâ vis

illa consistere debeat, tum quia corpora quædam exsiccant alia, alia liquefaciunt; unde vis illa relativa est & pendet ab ipsis corporibus in quæ agit: sic ignis exsiccat lutum, liquefacit ceram.

Quanquam hoc certum est, objectum illud partes habere positas in vehementissimo motu, quæ nimirùm abripiunt partes nostri corporis motui magis idoneas: sic lutum exsiccatur ab igne, sic massa ex quâ fit panis, quia partes aquæ attenuantur & abripiuntur: quòd si idem ignis ceram liquefaciat, hinc est quia partes ceræ sunt viscosæ, oleosæ, pinguiores, & sibimet intertextæ aliæ aliis, instar ramulorum sibi mutuò implicatorum. Inde non possunt ità facilè abripi & dividi nec-non attenuari; sed tamen si diutiùs cera objiciatur igni vehementissimo, difflantur partes molliores & non remanent nisi fex ceræ.

De Fluiditate.

Fluiditas ex parte animæ est specialis sensatio orta occasione corporum quæ fluida dicuntur, cùm nimirùm illa corpora successivè agunt in corpus nostrum sine ullâ interruptione.

Quæritur quænam sit mechanica corporum quorum occasione excitatur fluidi-

tatis sensatio; & quia fluidum illud est quod facilè cadit manibus & dividitur, difficultas est quæ sit Mechanica corporis facilè cedentis manibus. Sit

PROPOSITIO.

Dispositio mechanica corporis fluidi hæc est quòd ipsius partes sint exiguæ, quòd figuram habeant quâ motus non impediatur; quòd moveantur à materiâ subtilissimâ.

Pr. Nam in eo posita est Mechanica fluidi, quo posito, corpora facilè cedunt obviis manibus & dividuntur: atqui positâ partium exiguitate, positâ figurâ partium, quæ motum non impedit, posito denique motu in illis partibus communicato à materiâ subtilissimâ, intelligitur quomodò corpus facilè cedat manibus obviis, facilè dividatur.

1°. quidem partium exiguitas maximè confert ad fluiditatem: nam si partes sint majusculæ, non possunt facilè moveri: è contrariò pulveres tenuissimi liquorum speciem præbent, ut videre est in arenulâ clepsydrarum: hinc si comminuas solida corpora & dividas, fluida fient: sic ignis metalla dividens ea reddit fluida, sic aquæ fortes divisione partium fluiditatem conciliant solidis corporibus;

hinc corpora viscosa, v. g. ovorum albumina, crebriùs agitata, fiunt magis fluida.

Deinde verò figura partium multùm confert ad fluiditatem; quippè ratio figuræ facere potest ut partes magis vel minùs secum cohæreant: ad fluiditatem autem requiritur in partibus insensilibus parva vel nulla cohæsio: hinc conjicere licet partes corporis fluidi insensiles ad figuram rotundam cylindricam, & alias leves magis accedere, ex quibus textura resultat, quâ possunt à materiâ subtilissimâ commoveri: porrò si hæc textura aliquandò mutetur, corpora ex fluidis fiunt firma; v. g. spiritus urinæ eductus leni calore, postquàm diu fermentatus est in vase occluso hermeticè, si conjungatur cum spiritu vini purissimo, concrescit in nivis speciem: sic spiritus salis & albumen ovi agitata, si permisceantur, fiunt solidum corpus; ex quo Physici plures probabiliter voluerunt partes duras & stabiles pulli ex albumine ovi formari: ergò figura in partibus multùm confert ad fluiditatem corporum.

Denique partes fluidi insensiles debent moveri. Proportio patet experientiâ, v. g. glacies non est fluida, quia non habet partes in motù satis vehementi positas, aut oleum quod gelascit fluidum fiet si

commoveatur : hinc omnia corpora fluida partes habent insensiles in maximo motu positas ; v. g. aqua , ut patet ex eo quòd exagitet divellatque saccharum , sales , quanquam vis ejus tandem debilitatur.

Hîc non erit inutile observare : 1°. Motum esse partium insensilium vehementem in liquoribus, licèt motus ille non sit oculis conspicuus : sic v. g. acetum impone orbiculo usque ad margines : pone circà margines lapillos quosdam planos ; rapiuntur lapilli ab aceto à margine ad centrum , & quidem lineâ rectâ ; sic aqua regalis dissolvit aurum ipsum, aquæ fortes argentum : unde quæ nostris viribus sunt indivisibilia, ea cedunt liquorum viribus. Nimirùm partes insensiles liquorum certâ ratione configuratæ , extremitatibus suis acutiores, in solidorum poros intromittuntur, & vim faciunt singulæ in singulorùm pororum latera, qui proinde ampliantur ; unde fit divisio , proindeque dissolutio.

Hinc 2°. observabis ad illas dissolutiones faciendas à fluidis non tantùm requiri motum partium insensilium vehementem , sed etiam quandam veluti proportionem inter partes insensiles fluidi dissolventis & poros corporis dissolvendi ; v. g. aqua regalis eam non habet vim quam aquæ fortes, non est ità corrosiva :

tamen aquæ fortes non possunt aurum dissolvere, quod potest dissolvi ab aquâ regali: aqua vitæ suas habet partes insensiles in majore motu positas quàm aqua communis, & tamen aqua vitæ tam facilè non dissolvit saccharum quàm aqua communis, quia nimirùm pori sacchari sunt patentiores, per quos facillimè partes ardentis aquæ transeunt; divulsionem partium non efficiunt quam procreant partes aquæ: ergo in partibus insensilibus fluidi dissolventis debet esse quædam proportio inter partes illas & poros corporis dissolvendi.

Hinc iidem cibi qui dissolvuntur à certis animalibus vix ac ne vix quidem ab aliis dissolvi possunt, quia videlicèt non est proportio inter poros alimenti dissolvendi & partes insensiles dissolventis, putà salivæ in ore & liquoris stomachalis; sicque de aliis solventibus. Hinc aquæ minerales, quæ sunt quibusdam maximè salubres, quia facilè fluunt propter dispositionem canalium & configurationem cribrorum & glandularum, sunt aliis maximè noxiæ, quia canalium, cribrorum & glandularum conveniens non est dispositio, configuratio, quia sunt obstructiones quibus impeditur fluxus.

Ubi de metallis, dicam cur aqua Regalis dissolvat aurum, non verò aquæ

fortes : ſed interim liceat annotare corpora duriora multis foraminibus eſſe cribrata, per quæ non modò materia ſubtilis fluit, verùm etiam per quæ extremitates diſſolventium inſinuantur.

His poſitis, quærunt Phyſici à quo ſit motus ille in partibus inſenſibus corporis fluidi.

Reſpondet Peripateticus eſſe à formâ ſubſtantiali in fluido reſidente, quæ ſit principium activum motûs & quietis ejus in quo eſt primò per ſe & non per accidens : ſed iſta verba non faciunt nos doctiores.

Reſpondet Epicureus quaſdam eſſe atomos quæ ingenitam habent ſibi determinationem, quâ ſic fluunt & ſe tenent divulſas; ſed iſta ratio pejor eſt, idque demonſtravi tum in *Metaphyſicâ*, tum in *Phyſicâ generali.*

Itaque reſpondeo cum Carteſianis motum hunc eſſe à minutiis & globulis; cùm enim partes fluidorum ſint ad motum & quietem indifferentes, non ſunt principium ſui motûs, ſed aliunde motum accipiunt; porrò non poſſunt ab alio accipere quàm à minutiis & globulis, quæ quoquoverſùm diffuſa & celeriùs agitata inter partes inſenſiles fluidorum, exagitant illas & commovent, ità ut pro diverſitate configurationum ſequan-

tur in illis partibus varia phœnomena.

Minutiarum & globulorum existentia oculis quidem non habetur, sed experimentis constitit, & constabit ampliùs adhibito ratiocinio : undenam autem minutiæ & globuli suum habeant motum, si quæras, ne in infinitum abeat responsio, dico, consequenter ad ea quæ jam dicta sunt, motum esse ab ipso Deo, qui conservat eum in minutiis & in globulis.

Objectionum Solutio.

Objicies 1°. Si fluiditas oriretur ex motu perturbato, non differret à calore. Absurdum consequens, cùm multa liquida sint frigida, ergo, &c.

Dist. maj. Si oriretur ex motu perturbato satis vehementi, quique perturbaret ipsas corporis nostri partes, C. secùs, N.

Itaque ut habeatur calor, non sufficit quilibet motus perturbatus, sed debet esse perturbatus, ità ut partes corporis calidi variis percussionibus & repercussionibus sibi occurrant & sese repellant, ità ut ille motus perturbet ipsas corporis nostri partes : patet ex calore concepto circà axem rotæ, patet ex clavo jam adacto qui adhuc contunditur. Hinc figura furnorum debet esse concava, ut aër inclusus agitatus repellatur variis collisio-

nibus in unum quasi centrum: porrò in fluidis quidem, præcisè ut fluida sunt, sunt reverà partes quarum aliæ perpendiculariter sursùm & deorsùm tendunt; aliæ sunt horisontales, aliæ vias obliquas infiniti generis percurrunt, sed sibimet non nocent in variis illis determinationibus, adeòque in fluidis, ut fluida sunt, non datur is motus qui requiritur ad calorem.

Objicies 2°. Materia quæ liberum habet transitum per poros corporis non debet illius partes agitare; sed materia subtilis liberum habet transitum per poros corporis fluidi, qui plurimi sunt & patentiores: ergo non debet agitare partes corporis fluidi.

Dist. maj. Materia quæ secundùm omnes suas partes liberum habet transitum per poros corporis fluidi non debet partes illius agitare, C. Quæ liberum habet transitum secundùm aliquas tantùm partes, N. Porrò materia subtilis liberum quidem habet transitum per poros fluidi corporis secundùm aliquas partes; sed non habet secundùm omnes, & ideò tangit partes insensiles fluidi corporis, quæ cùm inter se cohæsionem non habeant, commoventur: inde fluiditas.

De Levitate.

Diximus ignem esse levem: Quæritur quid sit levitas.

Voluêre Peripatetici levitatem & gravitatem esse certas corporum proprietates quæ manarent ab eorum propriâ formâ substantiali, quia, inquiunt, lapis amat centrum, ignis autem petit circumferentiam vorticis & tendit ad lunæ concavum; quâ in re ad occulta pro more suo recurrunt mysteria: in re, inquam, mechanicâ & merè naturali; qui quidem explicandi modus non facit nos doctiores, imò veritati repugnat apertè: enimverò nullum corpus habet in se principium motûs, quantitatis motûs & determinationis: porrò gravitas & levitas non sunt nisi motus cum suâ determinatione conjunctus.

Quamobrem Epicurei malè ratiocinantur cùm levitatem repetunt à naturâ quarumdam atomorum quibus placet tendere versùs circumferentiam pro ingenitâ suâ levitate.

Mentem meam sic expono. Corpus in se præcisè nec leve est nec grave, est enim indifferens ad motum & quietem, ad hanc vel illam quantitatem motûs, ad hanc vel illam loci partem: itaque cor-

pus illud leve eſt quod relictum ſibi juxtà diſpoſitiones mechanicas hujuſce noſtri vorticis tendit ab ipſius centro ad circumferentiam ; & illud grave eſt quod juxtà eaſdem diſpoſitiones tendit versùs centrum.

Hinc idem corpus leve & grave : leve quidem reſpectivè ad alia corpora ; & in eo ſenſu ignis gravis à nobis dicitur, nam iſtâ Mechanicâ hujuſce vorticis recedit à centro versùs partes ſuperiores & ad circumferentiam ; ſed poſitus in aliquâ parte circumferentiæ vorticis, eâdem Mechanicâ, forſan deſcenderet, ſicque fieret gravis.

Difficultas igitur eſt quænam ſit diſpoſitio mechanica hujuſce vorticis quâ fiat ut quædam corpora deſcendant versùs centrum, aſcendant autem alia versùs circumferentiam, quâ fiat ut idem corpus reſpectivè ad diverſa fluida aſcendat vel deſcendat : de quo quidem phœnomeno diſputabitur ubi de gravitate corporum.

Hæ ſunt præcipuæ affectiones ignis ex quibus ipſius natura pendet, ſed variæ ignium ſpecies : ignis autem omnium perfectiſſimus & puriſſimus eſt ſol, proindeque ſtellæ fixæ : de iis dictum ſuprà. Sed ſunt ignes noſtri varii pro varietate pabulorum ex quibus generantur.

Quæri poteſt ex quibus partibus conſtent ignes noſtri : particulæ terreſtres,

cujuscumque sint magnitudinis aut figuræ, cùm singulæ seorsim primi elementi motum sequuntur, ignis formam habent; crassiores tamen, si continuè non agitentur, pondere suo deorsùm labentes hanc formam spontè exuunt: porrò ignis noster esse nequit sine crassiusculis corporum terrestrium particulis, quibus alatur & renovetur: excitatur ignis noster quatenùs expelluntur aliquâ vi globuli cœlestes ab intervallis particularum aliquarum terrestrium, quæ deinde ab invicem disjunctæ in solâ materiâ primi elementi natant, celerrimo ejus motu rapiuntur & quaquàversùs impelluntur: conservatur autem quatenùs particulæ terrestres satis crassæ & solidæ, ad motum tamen aptæ, ità à materiâ primi elementi impelluntur, ut globulos cœlestes repellant ab illâ materiâ in quâ est ignis, & impediant quominùs isti globuli occupent intervalla priùs relicta à primo elemento: nam si occuparent, ignem extinguerent: sed requiritur tandem alimentum; nam dum particulæ terrestres impingunt in globulos, non possunt ab illis impediri ne ulteriùs pergant, tuncque egressæ ex loco in quo primum elementum suas exercet vires, ignis formam amittunt & in fumum abeunt.

Ut hæc accuratiùs consideret Cartesius, spectat

ſpectat quomodò ignis ex ſilicibus excutiatur; quomodò ex lignis ſiccis naſcatur, quomodò ex collectione radiorum ſolis, quomodò in fulmine & aliis plurimis.

De aliquibus eò loci dicam, cætera datâ occaſione proſequar.

1°. Silices ſunt ſatis duri & rigidi ſimulque ſatis friabiles: quia duri ſunt & rigidi, ſi percutiantur à corpore duro, pori pleni globulis ſecundi elementi ſiunt anguſtiores, & ideò globuli exiliunt.

2°. Quia ſunt friabiles, ictu vel uno compreſſæ particulæ diſſiliunt ab invicem, & innatantes primo elemento ignem componunt.

Si percutias lignum quantùm volueris non ideò ità ſcintillabit: nam globuli ſecundi elementi eodem tempore ex ipſius intervallis non diſcedent, ſed nunc ex uno intervallo, nunc ex alio ſucceſſivè: itaque ſatis validè fulcari debet, parteſque ipſius disjungi ut quàm celerrimè à materiâ primi elementi rapiantur: ſic ſi radii ſolis colligantur in unum, ope ſpeculi concavi, ſatis habent virium ad particulas corporum terreſtrium eâdem iſtâ celeritate commovendas: unde terreſtres particulæ quæ nondum primo elemento innatant, ſi innatare incipiant & excutiant globulos ſecundi elementi extrà ſe poſitos, ſtatim excitabitur ignis, adeòque omnis

motus valdè concitatus ad ipsum excitandum sufficit. Quanquam hoc pateat plurimis experimentis, v. g. in guttis aquæ marinæ quandò quædam ipsius partes leves ac frigidæ spiculorum instar vibratæ, vi tempestatis expellunt globulos secundi elementi è suâ viciniâ: v. g. in lignis putridis & piscibus, qui siccitatem acquirunt dum partes fiunt breviores, ità ut meatus fiant tam angusti ut solum primum elementum admittant: tamen requiritur in aliis plurimis quorumdam corporum mixtura ad excitandum ignem, ut videbitur ubi de meteoris: porrò inter varia ignis pabula præcipua sunt oleaginosa corpora, v. g. oleum, cera, adeps, &c. sunt nitrosa, sunt spirituosa, & alia de quibus agetur.

De Aere.

Aër alterum est elementum Peripateticorum; ab illis dicitur humidissimus & insigniter frigidus; à nobis autem corpus naturale liquidum, diaphanum, elasticum, rarum & grave. Igitur ut natura aëris intelligatur, debemus scire quid sit liquiditas, in quo consistit ratio diaphani, in quo vis elastica, in quo raritas; & tandem agendum de ipsius gravitate.

DE LIQUIDITATE.

Liquiditas, ex parte corporis quod liquidum dicitur, eſt forma quædam ſeu diſpoſitio mechanica, quâ tale corpus vocitatur liquidum: porrò maximè accedit ad naturam fluidi; & quæcumque de fluido diximus, de liquido dici debent.

1o. Partes liquidi corporis, inſenſiles poni debent in motu ſatis vehementi: hic autem motus in igne oritur præſertim à materiâ primi elementi; in aëre autem, à materiâ ſecundi elementi; in aliis corporibus liquidis, ab utroque elemento.

2o. Partes corporis liquidi debent proinde eſſe interciſæ & divulſæ; ideòque debent innatare materiæ ſubtili ſive minutiarum, ſive globulorum.

3o. Partes illæ debent habere exteriorem configurationem quæ ſit motui magis accommodata.

Quanquam, ut liquorum naturam meliùs cognoſcamus, juvat eò loci aliqua de liquoribus addere.

Liquores vel ſunt macri vel ſunt pingues: liquores macri partes habent quæ facilè ſeparantur ab invicem, ideòque figuram habere videntur quæ levis ſit, non aſpera: ubi de aquâ, aceto, vino & aliis liquoribus, perſequar fuſiùs quæ ſint liquoris macri proprietates.

Pingues habent partes quæ difficiliùs ſeparantur, quarum figura irregularis: ubi de oleis, gummi, bituminibus agetur, dicam quid maximè pertineat ad viſcoſitatem partium.

Unum hîc exponam; nempè liquores macros difficilè ligari cum pinguibus, ità ut ſi per aliquod tempus commorentur ſimul, fiat quædam commiſſura quæ facilè deſinit, quia mutuò ſeparantur illi liquores & quilibet in ſuum abit corpus: v. g. ſi oleum immiſceatur aquæ, aceto &c. fit ex agitatione quædam partium confuſio, ſed agitatione deſinente, partes olei ſimul congregantur & in unum corpus.

Hujus phœnomeni ratio eſt, tum quia partes olei quæ ſunt totidem ramuli mutuò implicati, compreſſæ à materiâ ſubtili penetrante & diffusâ, debent tandem congregari, tum quia partes illæ diverſi ponderis ſupernatare debent aquis, & ideò congregari.

Explicantur Phœnomena circà liquores.

Cùm aqua infunditur vitreo ſcypho benè terſo, hæc paulatim aſſurgit circà vitri parietes, ideòque ſuperficies ejus fit concava: quamobrem ſi duas bullas vitreas ponas in medio ſcyphi innatantes

aquis, accedent illæ ad margines ſcyphi; quòd ſi ſcyphus non ſit terſus, aqua paulatim deprimitur circà ſcyphi parietes ideòque ſuperficies aquæ fit convexa.

Explicatur. Dum ſcyphus eſt benè terſus, aqua immediatè tangit ſuperficiem ſcyphi, ideòque inter aquam & vitrum non eſt ſpatium interjectum, & conſequenter vitri poris facilè adhæret aqua, quæ fortiùs premitur in medio; proindeque attollitur paululùm versùs margines, ad quos ideò globuli accedere debent: cùm ſcyphus pinguis eſt, jam aqua non tangit immediatè ſuperficiem ejus; ideòque aër jacet inter aquam & margines ſcyphi, proindeque vim ſuam exerit in partes aquæ ad marginem poſitas, & facit ut deprimantur.

Secundum ſic habet: Si ſcyphus benè expurgatus plenus ſit aquâ, tunc ſuperficies aquæ debet eſſe ubique plana.

Explicatur. Quia ex omni parte aër premit æqualiter, neque inter ſcyphi parietes & aquas poſitæ ſunt aëris columnæ.

Tertium ſic habet: Si ſcyphus ſit pinguis & plenus aquâ, tunc ſuperficies aquæ fiet convexa.

Explicatur. Quia cùm aqua intimè non adhæreat ſcyphi parietibus, & columnæ aëris ſint inter vitrum & aquam, certè ſuſtinet aquas & ad margines exerit vim

ſuam, propellitque aquas versùs centrum: quòd ſi globuli vitrei aquis imponantur, tunc ad centrum accedent.

Ex his patet convexitatem aquæ in illâ hypotheſi immeritò repeti à Peripateticis ab amore continuitatis, independenter à mechanicis diſpoſitionibus, cùm ferè nulla ſit convexitas in ſuperficie aquarum, ſi ſcyphi ſint terſi.

Occaſione illorum globulorum addi poteſt: tendunt versùs locum altiorem & ſibi conjunguntur: at verò ſi ambo cerei ſint & pingues, in locum depreſſiorem deſcendunt & ſibi conjunguntur. Hinc ſi unus ſit vitreus & alter pinguis, tunc vel ad motum ſeſe impellent quaſi forent inimici & infenſi.

Ratio eſt quia circà globulos vitreos aqua attollitur, proïndeque locum altiorem vitreus petit: at verò aqua premitur circà pingues & cereos: igitur cereus petit locum depreſſiorem; nec aliqua debet admitti antipathia aut ſympathia inter globulos quàm hæc à mechanicis affectionibus profecta.

Ex hoc quòd vaſa quæ continent liquores ſint vel non ſint repurgata, diverſa habentur phœnomena: nam atramentum deſcendet potiùs quàm aſſurget & in bullas coïbit: at ſi pinguedinem tollas, ubi calamus tetigerit atramentum, illud per rimulas aſcendet benè ſparſum.

Hujus phœnomeni ratio nulla est quàm adducta, quia videlicèt atramentum non tangit immediatè calamum pinguem, & ideò calamum inter & atramentum aër positus æqualiter ex omni parte premit & facit ut atramentum coëat in bullas: at tangit immediatè calamum non pinguem, ideòque cùm non tanta sit vis aëris positi inter rimulam quanta est vis aëris prementis ex aliis partibus, atramentum debet ascendere & benè spargi, partes enim insensiles innituntur calami poris: sic pariter, si in syphone inverso cujus crus longius & alterum crus brevius, infundatur aqua per orificium, aqua ascendet in crure breviori, altiùs si nitidum sit, quàm si sit oleosum.

Hujus phœnomeni non est alia ratio quàm quæ fuit adducta.

Quartum phœnomenon. Quòd si calx viva aquâ imbibatur, mollis illa fit, è contrariò indurescit gypsum.

Explicatur. Partes calcis vivæ ante effusionem aquæ jam minutissimæ sunt, quàm maximè molles, friabiles in maximo motu positæ; proindeque dum accedit aqua, facilè divisionem ponit inter partes illas, nec multùm de suo deperdit motu, adeò ut non supersit nisi mollities. At verò partes gypsi duræ sunt, satis crassæ & maximæ; hinc dum infunditur aqua, illa

ſeſe inſinuat inter partes gypſi quas dividit; ſicque ſuperficies fiunt multò ampliores, motus fit inſenſilis quia communicatur, evaporantur partes ſubtiliores, fit tranſpoſitio partium, immutantur figuræ, ſicque tandem durities accedit.

Adeò hoc verum eſt quòd ſi aqua copioſior gypſum imbueret, id eſt, ut noſtri artifices loquuntur (*ſi le plâtre eſt noyé*) vix gypſum indureſcit, & nunquam, niſi partes humidæ alienæ factæ aut partes tranſmutatæ fuerint, indureſcit.

De ipſâ Aëris Liquiditate.

Liquiditatem corporum deſcripſimus, ſatiſque patet quòd pro variis liquoribus debeat eſſe varia partium configuratio, varia motûs quantitas, varia determinatio: porrò quàm ſit difficilè aſſequi accuratè varias illarum partium configurationes, varias motuum quantitates & determinationes, inde colligere poſſumus quòd nullo organo, nullis inſtrumentis hoc ipſum poſſumus percipere; ſed prout occaſio dederit ex effectibus notis augurari conabor quænam ſit corporis liquidi diſpoſitio mechanica, atque cùm eò loci ſermo ſit de aëre, exiſtimo aëris particulas quæ ſunt tertii elementi eſſe breves, inſtar pilorum barbæ, non longiores &

amplificatas, instar capillorum incomptorum, esse illas cylindricas & teretes, & aliquandò in utrâque extremitate acutas, non ramosas, non inflexas, quia aliæ aliis adhærescerent facilè; quod admitti non potest, debent enim quoquoversùm moveri à globulis quibus maximè disjunctæ & tenues innatant.

De Ratione Diaphani.

Quædam corpora sunt opaca, quædam perspicua. Hîc quæritur quid sit perspicuitas: circà quam difficultatem variæ sunt Physicorum opiniones; sed ex nostris principiis facilè colligi potest perspicuitatem corporum esse corporis dispositionem mechanicam. Itaque in eo posita est difficultas ut sciamus quænam sit dispositio mechanica partium corporis perspicui. Hæc ut tollatur, sit

Propositio.

Dispositio mechanica corporis perspicui consistit in pororum recto tractu, qui velut totidem canaliculi materiæ ætheree pleni, lumen continuent & transmittant.

Pr. Nam in eo consistit mechanica dispositio corporis perspicui, quo posito,

faciliùs intelliguntur quæcumque in corporibus perſpicuis obſervantur phœnomena: atqui rectus pororum tractus, qui velut canaliculi materiæ æthereæ pleni continuent lumen, eſt diſpoſitio mechanica quâ intelliguntur facilè quæcumque obſervantur in corporibus perſpicuis phœnomena. Etenim non aliâ de causâ corpus dicitur diaphanum quàm quia ſenſibiliter penetratur lumine, quod diximus conſiſtere in recto & perturbato motu materiæ ſubtiliſſimæ: atqui non poteſt meliùs concipi corpus aliquod ſenſibiliter penetrari lumine, quàm admittendo rectos pororum tractus, qui velut canaliculi quidam materiam ſubtiliſſimam contineant & eatenùs luminis continuationem & tranſitum contineant: ergo diſpoſitio mechanica partium, in quâ conſiſtit ratio diaphani, eſt rectus pororum tractus in corpore quod dicitur diaphanum.

Itaque cùm aër ſit corpus diaphanum, debemus intelligere plures in eo poros eſſe atque meatus rectos qui pleni ſint materiâ ſubtiliſſimâ ſeu ætherea; quod jam ſuprà dictum eſt, quia partes aëris plurimis globulis innatant, & cùm hæc agitatur materia, recto & imperturbato motu celeri & vibrato illuminatus eſt tunc aër.

Aër non eſt aſpectabilis; nam hæc aſpe-

ctabilitas oritur ex aliquâ corporis opacitate vi cujus est luci impervium corpus: nam ut corpus videatur, vel lucidum esse debet, vel radiorum refractione colorem creare & sensum suî excitare. Porrò aër non ità se habet, plenus est poris, lumen non reflectit, igitur aspectabilis non est. Hîc aliqui cœlum inter & terram aliquid inane præjudiciis ducti admittunt, quia nihil vident, nihil sensibiliter tangunt.

Quanquàm in maximâ distantiâ oritur quædam aspectabilitas, & ideò si cœlum sit serenum, color cæruleus apparet maximè conspicuus, quia tandem distans aër insensibilibus reflexionibus reflexionem facit radiorum sensibilem, vi cujus objicit oculis intuentium hunc colorem.

OBJECTIONUM SOLUTIO.

Objicies 1°. Si ratio perspicui consisteret in recto pororum tractu, admitti deberet quædam incredibilis pororum multitudo, non modò in fluidis, v. g. in aëre & aquâ, sed in firmis & duris corporibus, putà in vitro, crystallo & adamante, &c. Absurdum consequens. Nam quomodò tanta pororum copia stare potest cum firmitate vitri, duritie adamantis?

N. min. Nec enim à vero abhorret

quòd ingens pororum multitudo ſit in corporibus duris, imò hoc planè conciliatur cum experimentis omnibus: videlicèt crassi humores tranſpirant per cutim noſtram & carnes, materia magnetica nullo negotio permeat ferrum, lapides: ergo ſignum eſt quòd poſſit ſupponi in perſpicuis ingens pororum multitudo.

Inſtabis: Si in corpore diaphano tanta foret pororum multitudo, diſtingui poſſent ac percipi hujuſmodi pori: atqui iſtud fieri non poteſt; ergo tanta non eſt quanta fingitur pororum multitudo.

N. maj. Ut patet exemplo materiæ magneticæ allato, quæ in duriſſimis & ſolidiſſimis corporibus incredibilem pororum multitudinem ſenſibiliter pervadit, nec tamen pori iſti ſunt propter eà ſenſiles per ſe, neque duritiem & ſoliditatem impediunt.

Sunt etiam in animalibus infiniti cuticulæ pori quos indicat ſudor, neque tamen per ſe indicantur oculis. Titio accenſus ex unâ parte, fumum & aquam, vapores craſſos ſæpiùs expirat ex aliâ per inſenſiles poros, unde nihil magis in totâ Phyſicâ certum eſt quàm ſolidiſſima quæque corpora infinitis poris inſenſilibus eſſe pertuſa.

Objicies 2°. Si corpora forent diaphana ex eo quòd lumen per poros continua-

tum rectà transmitteretur ad oculos, deberent objecta quæ per vitrum & crystallum conspiciuntur apparere interrupta, siquidem corpora diaphana componuntur ex poris & solidis partibus; quæ quidem partes solidæ multos ab objecto proficiscentes radios reflectendo penitùs extinguunt; sicque deberent aliquæ partes objecti subduci ab oculis & consequenter deberet accidere interruptio quædam in objecto visibili, qualis sæpè apparet cùm objecta conspicimus per cancellos: atqui tamen objecta quæ per crystallum & vitrum conspiciuntur non apparent interrupta; ergo, &c.

N. maj. Ad cujus probationem fateor corpora diaphana componi ex poris & solidis partibus; partes solidas extinguere penitùs multos radios ab objecto proficiscentes: fateor etiam aliquas objecti partes subduci oculis, & consequenter quandam oriri interruptionem in objecto visibili: sed dico interruptionem à partibus solidis nòn esse sensibilem ob luminis propagationem per liberos meatus, radii enim liberè transeuntes ità oculum afficiunt & sensum implent, ut non possint discerni partes objecti, quæ non radiant, & sensum non feriunt; sicut in aquâ vino Aurelianensi tinctâ nulla est distinctio sensilis aquæ particularum &

corporis colorati, licèt partes illæ aquæ plusquàm centiès milliès excedant multitudinem partium vini. Hoc etiam videre est in virgâ ex unâ parte accensâ, quæ si celerrimo motu moveatur, v. g. circulariter, exhibet oculis igneam quandam fasciam continuam sine ullâ interruptione sensili, licèt tamen magna sit interruptio & vacuitas: ergo objecta quæ per crystallum videntur, conspici non debent interrupta, sicut objecta quæ conspiciuntur per cancellos, tum quia hæc objecta sensum non implent per partes quæ non videntur, tum quia partes cancellorum sensiles sensilem faciunt interruptionem.

Objicies 3°. Explicari non potest in hâc sententiâ quare corpora diaphana permixta cum diaphanis, aër v. g. cum aquâ vel cum vitro, vel vitrum cum aquâ jam non sint diaphana, sed fiant opaca; cur crystallus comminuta non sit ampliùs diaphana, sed opacitatem contrahat: ergo pelluciditas videtur non consistere in ejusmodi pororum rectitudine quæ fingitur esse in corporibus diaphanis.

N. ant. Scilicèt ejusmodi phœnomena, quæ objiciuntur satis appositè, explicari possunt à nobis: enimverò perspicuitas, ut dictum est, consistit in recto pororum tractu, qui materiâ æthereâ pleni promoveant luminis continuationem ac transi-

tum : porrò cùm corpora diaphana heterogenea ſimul permiſcentur, ex illâ permixtione ſequitur ampliùs non eſſe rectos pororum tractus, ſequitur innumeras oriri luminis refractiones, quibus radii ità perturbantur ut non ſit liber luminis tranſitus: porrò his poſitis, ſequi debet opacitas in corpore: itaque vitrum terſum, politum, atque adeò diaphanum, fiet opacum, ſi corpori duro affricetur: v. g. ſi arenulâ conteratur, quia tunc exaſperata ſuperficies multiplicem induit figuram, ex quâ oriuntur variæ refractiones quibus tollitur pelluciditas; cryſtallus etiam comminuta fit opaca: tum quia hâc contritione partium exaſperatur ſuperficies, tum quia corpus fit parvum, pauci radii ſubeunt poros, & conſequenter non eſt tanta pelluciditas.

De Vi Elastica.

Vis elaſtica eſt virtus quædam quâ corpus ad violentam figuram preſſione adductum ſeſe reſtituit ſtatui priſtino, ut videre eſt in tenuiſſimis ampullis quas pueri èx aquâ ſapone impregnatâ per ludum efficiunt: nam pileo leniter excepti tales globuli ſtatim reſiliunt ad eam ferè altitudinem ex quâ delapſi ſunt: patet in folliculo inflato, patet in clave tym-

pani , dum fides tremulo motu agitatæ priſtino ſtatui ſeſe reſtituunt ; patet in virgâ viridi inflexâ & in aliis.

Quæritur à Phyſicis quid ſit elaterium : ut illud explicent Peripatetici, confugiunt ad commentitia quædam principia, qualitates nimirùm occultas ab omni diſpoſitione mechanicâ abſtractas, quas venire dicunt à naturâ ipsâ cujuſlibet entis : natura hæc, inquiunt, cùm figuram ſibi accommodatam ſemel nacta eſt, eam ſervat atque retinet ; & ſi quandò amiſerit, eamdem ſibi naturali reſtituit inſtinctu ; quoniam unaquæque res habet à Conditore inſitum naturaliter ut proprium eſſe ſuum totis viribus tueatur ac defendat, proindeque ſi à figurâ naturali dimoveatur externâ vi, eamdem ſibi reſtituit figuram ; & in hoc conſiſtit elaterium.

Hoc de quibuſdam naturis dictum volunt : nam in eorum opinione quædam ſunt naturæ ſatis indifferentes ad hanc vel illam figuram ; v. g. plumbum inflexum, cera, figuram ſibi non reſtituunt.

Sunt & aliæ naturæ juxtà eos quæ tantùm amant figuram ſuam quantùm imaginatione poſſumus conſequi : nam partium ſuarum diſruptionem potiùs patientur, quàm figuram amittant ; ſic virga ſicca quæ ſine ſuî diſruptione inflecti nequit.

Hæc si dixerimus cum illis, nihilo doctiores sumus; & quantùm à rectâ philosophandi ratione abhorreat ista methodus, posteà videbitur.

Est proinde laudabilior ratio eorum, qui in mechanicis affectionibus quærunt vim elaterii, aut qui ab iisdem dispositionibus repetunt effectus elasticos.

Itaque hoc certum supponimus quòd vis elastica maximè pendeat à configuratione & contextu partium corporis quod elasticum dicitur: ut autem intelligatur facillimè quænam sit illa Mechanica, distingue in hâc occasione corpora triplicis generis: alia sunt quæ inflecti possunt & non resiliunt, ut cera &c. alia sunt quæ inflecti possunt & resiliunt, ut calybs: alia sunt quæ inflecti non possunt, ut virga arida: porrò partes illorum corporum debent esse aliter configuratæ, aliter contextæ: qui verò sit contextus, quæ configuratio partium corporis elastici, ex sequentibus accipe. Sit

Prima Propositio.

Partes corporis elastici debent esse partìm rigidæ, partìm molles, & ità disposita ut pori quidam intercipiantur.

Pr. Nam duo sunt in corporibus elasticis: 1°. Flecti debent illa, & post in-

flexionem debent restitui: atqui nisi partes haberent insensiles, partìm rigidas, partìm molles, flecti non possunt & deinde restitui: nam corpora quæ omninò rigida sunt flecti non possunt, & si incurventur, disrumpuntur, ut videre est in virgâ aridâ: corpora verò quæ partes habent omnes plicatiles, amissam figuram non restituunt: ergo corpora elastica habent partes partìm rigidas, partìm molles.

Hoc itaque discrimen est inter virgam aridam & virescentem quòd hæc habeat plures partes molles quæ tandem rigidæ fiunt, breves & multis poris intercisæ laxioribus, dum arescit.

SECUNDA PROPOSITIO.

Ut sit elaterium, debet esse motus.

Pr. Nam ut sit elaterium, corpus pristinam figuram extraneâ pressione mutatam debet recuperare: atqui ut corpus pristinam figuram extraneâ pressione mutatam recuperet, debet esse motus: nam sicut arcus calybeus motu resistit tensioni, ità idem arcus tensus motu relaxatur: ergo concipi debet motus communicatus illis partibus, ut sit elaterium.

TERTIA PROPOSITIO.

Verùm motus ille communicatur illis partibus à materiâ quâdam ſubtili concitatiſſimo motu agitatâ, quovis modo illa vocitetur, ſive aër ſubtilior, ſive æther, ſive alio donetur nomine.

Pr. Nam motus ille concitatiſſimus in illis partibus communicari debet à causâ quæ ſufficiat & proportionetur tanto motui communicando: atqui ſola materia ſubtilior concitatiſſimo agitata impetu ſufficit & proportionatur tanto motui communicando illis partibus; nam materia illa communicans motum debet permeare intimos corporum receſſus: debet applicari minutiſſimis & occultiſſimis illorum corporum partibus: ſed niſi ſubtilior foret illa materia, non permearet illos receſſus, non poſſet applicari minutiſſimis & inſenſilibus partibus: ergo motus communicatus illis partibus eſt à materiâ ſubtili concitatiſſimè agitatâ,

Verùm veluti oculis ſubjici debet quâ ratione hæc materia communicet motum illis partibus, ut priſtino ſtatui ſeſe reſtituant: itaque ſit

QUARTA PROPOSITIO.

Materia subtilis concitatissimo agitata motu communicat motum in istis partibus, vel facit ut suo restituantur statui; quatenùs anteà comprimens illas hujusmodi corporis partes & à se invicem interjectis quibusdam spatiolis pro suarum partium divisione dilatans, tunc fortiùs agit in partem convexam, deinde plus solitò partes compressæ sunt aut diductæ.

Pr. Nam si virga virescens complicetur, tunc partes convexæ diducuntur; partes autem concavæ comprimuntur, tunc pori fiunt arctiores; quandò verò partes convexæ diducuntur, tunc pori fiunt ampliores, tunc materia subtilis copiosiùs currit per poros capaciores, & applicatur partibus rigidis, atque adeò cùm vix ac ne vix quidem possit transire per poros partium concavarum, corpus pristino statui, obice remoto, restitui debet: ergo habemus modum quo materia subtilissima sit elaterii causa, positâ certâ dispositione mechanicâ partium in quibusdam corporibus.

De Vi elastica Aeris.

Hæc generalia de virtute elasticâ applicari possunt quibusdam corporibus determinatis, quibus elaterium convenit, & præsertim aëri, cujus occasione disputatur de elaterio.

Aërem elasticum esse plurimis probatur experimentis, quippè densari potest aër & comprimi; densatus autem & compressus vim habet resiliendi, & per ampliorem locum se protinùs extendendi: unde fiunt machinæ quæ ope solius aëris aquas sursùm versùs, instar fontium, propellunt, ut videri potest oculis: sunt aliæ, putà sclopeta pneumatica, quæ cum magno impetu globulos plumbeos jaculantur.

Ideò verò elasticus est aër, quia partes ipsius maximè rigidæ & multis globulis intercisæ atque diductæ, siplus solitò comprimantur in se invicem, nec habeant spatium quo exspatientur, quia sibi facilè non adhærescunt, tunc materia subtilis agitationem partium rigidarum conservans eò fortiùs agit in illas partes quò major est compressio: unde si obstaculum solitæ aëris vertigini tollatur, jam diffunditur aër, & maximâ vi explicatur ad majus spatium occupandum:

quapropter difficillimè concludi poteſt & intrà terminos contineri, atque quibuſlibet rimulis exitum tentat; proinde ſi quæ fortè ſit rimula, tunc rapiditate ſummâ per hanc rimulam ſibilando excurrit: experiuntur iſtud qui tempore hyberno ad ignem ſe calefacientes frigoris ſenſum in dorſi partibus patiuntur, propter aërem, cubiculum ingreſſum per latentes vias. Idem experiuntur qui facem accenſam approximant ad illas rimulas: tanta eſt fluiditas aëris; ſed fluiditas naſcens non ex partibus mollibus, ut in aquâ, ſed ex partibus rigidis.

Hinc ineſt ſpecialis virtus elaſtica aëri quæ forſan in nullo alio reperitur corpore: nimirùm ipſius elaterium ſemper idem & conſtans manet, ut videre eſt in iiſdem ſclopetis, quæ poſt longum temporis ſpatium eâdem vi globulos emittunt, ac ſi aër recèns fuiſſet intruſus, unde phœnomena quæ veniunt ab aëris elaterio, eadem ſemper & conſtantia manent, ut videbimus ubi de gravium ſuſpenſione.

De Vi elastica Calybis.

Inſignis calybi convenit virtus elaſtica, ut patet ex eo quòd ſi globus calybeus incidat in incudem, vel marmoreum ta-

bulatum, primo excavetur, & deinde pristinæ figuræ redditus ad eamdem ferè altitudinem resiliat à quâ priùs fuerat dimissus: excavatur, inquam; nam si calybeus ille globus in marmoreum tabulatum sebo perfusum demittatur, eò majus vestigium relinquit, quò ex loco altiori decidit: porrò in calybe plura observatione digna sunt ex quibus dicta confirmabuntur.

Calybs ardens aquæ frigidæ repentè immersus, seu, ut loquuntur, temperatus aquâ frigidâ, nec posteà recoctus, adeò fit rigidus ut non possit flecti; quòd si ad rubedinem recoquatur, tum partes fiunt molliores, & inflexus non multùm resistit. Ex quo liquet partium rigiditatem aliquâ flexibilitate temperandam esse, ut vis elastica procuretur corporibus.

Requiritur etiam ut partes rigidæ mollioribus temperatæ talem inter se situm servent ut dum flectitur corpus non fiat partium transpositio, sed compressio duntaxat & dilatatio ampliatis & constrictis meatibus: sunt enim quædam corpora duriora aliis corporibus elasticis, quæ tamen propter quamdam suarum partium mollitudinem non habent vim elasticam: v. g. plumbum, quod durius est intestinulo testudinis, non habet tamen mollitie nimiâ partium suarum vim elasticam

nisi valde debilem, quam aliunde videmus insignem in citharæ fidibus, licèt mollioribus.

Ratio hujusce phœnomeni hæc est, quòd cùm lamina plumbea in arcum curvatur, pars illius concava arctatur, & pars convexa dilatatur; tuncque in eo situ permanet quòd insensiles particulæ plumbi locum & situm mutent, & omninò dimoveantur: unde plumbum & stannum contusa fiunt molliora; non item ferrum & cuprum quæ malleo densantur & duriora fiunt, ex eo quòd in plumbo & stanno partes contusæ situm omninò mutent, & istâ mutatione induant molliorem statum: in ferro verò & cupro partes non mutant omninò situm, sed fit duntaxat meatuum compressio;proindeque accedit major durities, quoniam plures particularum superficies planæ pluribus superficiebus planis applicantur.

Ob mediocrem partium illarum rigiditatem, fit ut in temperando multæ adhibeantur cautiones; siquidem moderatè debet ignescere: nam si usque ad candorem in igne retineatur, tunc illi meatus fiunt apertiores, & quantùmvis temperetur calybs, non poterit sufficienter comprimi: etenim calybis particulæ, ipso igne dilatante, postquàm temperatus est, retinent aliquid de illâ pristinâ ampliatione:

tione: unde si ex duobus filis calybeis ejusdem crassitiei, alterum igni admotum aquâ frigidâ temperetur, hoc ipso crassius evadet; magno quidem argumento particulas in calybe temperato situm & cohæsionem aliquantùm mutare, adeò ut & durior & fragilior fiat calybs: nam subitò aquæ frigore intumescit, quòd partes insensiles ignis virtute diductæ subitò figantur: subtilis enim materiæ compressio in partes solidas vim exerit suam; quæ tunc quidem partes perturbato ignis motu distractæ sunt; quapropter massa ferri spongiosa remanet, quoniam quædam partes ab aliis partibus divulsæ, repentino aquæ frigore correptæ, continentur in modum fornicis, ità ut non sit omnium partium hujusmodi tam arcta compressio.

Porrò idem non contingit si sensìm calybs refrigeretur: siquidem cùm partes calybis sensìm refrigerantur, pristino statui restituuntur faciliùs, quia diù manent molles, flexibiles & agitatæ. Quamobrem artifices cavent ne calybs ad rubedinem coctus nimiùm indurescat, eum diutiùs inter prunas continent dum suâ sponte extinguatur; fit enim ut debilitato motu partes non sint aliæ duriores, aliæ molliores, aliquæ magis, aliquæ minùs applicatæ sibi, ut contingit in malè ordi-

nato lapidum acervo: sunt enim lapides qui, quòd aliorum pondus sustineant & aliis subjectis lapidibus applicentur, fortiùs compressi, strictiùs etiam compinguntur; è contrariò sunt nonnulli lapides qui aliis minimè subjecti, & quasi in fornicibus conclusi, vix cohærent cæteris, sed jacent liberiore situ.

De Lacryma Batavica.

Occasione datâ virtutis elasticæ, loquor de mirabili quodam corpore vitreo, quod à figurâ dicitur Lacryma, & à loco in quo inventum est fortuitò dicitur Batavica: quia stupenda phœnomena quæ tentavimus multotiès circà hancce Lacrymam, insigni virtuti elasticæ aëris tribuuntur vulgò, de illò paulò fusiùs differendum.

Vitrum illud conflatum est ex liquefactis silicis cineribus. Aquæ instillatur: nam infusum aliis liquoribus multò diversum est & nihil præstat: aquæ tepidæ instillari debet: nam frigidæ vel ferventi aquæ infusum ante frangitur quàm indurescat; majore copiâ primùm in aquâ infunditur: deinde verò stillatim fluit: unde instar lacrymæ ovatum est in imâ parte, & posteà acuminatur desinitque in cuspidem diversimodè inflexum.

Hæc lacryma vitrea partes habet in ex-

tremâ cuſpide, ſimili texturâ ſituque compactas; quòd cuſpis, utporè tenuior, uno tenore foris & intùs denſetur: reliquæ verò partes craſſiores, eò quòd priùs foris quàm intùs frigeſcant & denſentur: non ſunt ejuſdem ubique contextûs & tenoris, ſed quò magis ab exteriori ſuperficie diſtant & ſunt intimiores, eò magis laxantur; & quò magis accedunt ad ſuperficiem, eò ſunt compactiores & anguſtioribus interciſæ poris: apparent ſpatiola aut vacua, aut aëre plena in mediâ lacrymâ.

Duriſſima eſt hæc lacryma vitrea, quæ repetitis mallei ictibus confringi vix poſſit, dum ad aliquam à cuſpide diſtantiam facilè digito confracta in tenuiſſimum pulverem non ſine fremitu comminuitur ac diſſilit; nec fit partium comminutio tam præceps niſi cauda lacrymæ eò loci frangatur ubi jam cava & velut perforata apparet: nam ſi extrema duntaxat & ſolida pars cuſpidis diſrumpatur, non deſilit vitrum, ſed integrum manet. Si lacryma recoquatur igne, non comminuitur in pulverem; ſi in aëre ſtatim concreſcat, fracto pedunculo non diſrumpitur: ſi arenulâ ſtampenſi alteratur, tum ſæpè diſſilit cùm ad majores bullas pervenitur; ſed ſi Smiridis pulvere ſubtili cum oleo mixto deteratur, nulla ut plurimùm fractio ſequitur.

Eadem lacryma disrupto apice in machinâ pneumaticâ confringitur quidem, sed partes comminutæ non procul dissiliunt.

Sunt ista mirabilia phœnomena quæ à dispositionibus mechanicis pendent; unde quæritur quænam illæ sint.

Quidam voluêre Lacrymam Batavicam pedunculo rupto disrumpi per vim elasticam aëris intrà poros & partes interiores compressi: quia cùm, fracto pedunculo, aër reperit exitum, nititur se liberare & celeriùs partes vitri dilatat & frangit: alii voluerunt hæc oriri phœnomena, quia rupto pedunculo, canalis aperitur materiæ æthereæ irrumpenti per suum canaliculum, quæ materia liberiore cursu fluens in partibus interioribus lacrymæ, posteà reducitur ad angustias, sicque vim facit & vitrum disrumpit. Quænam sententia vincat, ex sequentibus accipite.

Prima Propositio.

Phœnomena quæ sunt circà Lacrymam Batavicam non veniunt ab elaterio aëris inclusi.

Pr. Hæc enim sententia non satisfacit experimentis omnibus. 1°. Cùm lacryma fuit recocta, fracto pedunculo, non fit fractio lacrymæ: porrò si fractio foret ab

elaterio aëris inclusi, deberet fieri fractio quandò recoquitur vitrum, quia tunc aër inclusus anteà compressus frigore, tunc ignis vi dilataretur, sicut aqua dilatatur in vapores calore ignis in æolipylâ, quemadmodum aër ipse in bullis vitreis inclusus dilatatur calore ignis; ità ut non sine crepitu parietes vitri quibus concluditur disrumpat.

Et certè disrupto pedunculo lacrymæ in pneumaticâ machinâ, partes non dissiliunt tam longé quàm extrà machinam in pleno: atqui si disruptio veniret ab elaterio aëris inclusi, partes comminutæ deberent longiùs dissilire: nam machinâ pneumaticâ expurgatâ aëre crasso, aër exterior ambiens lacrymam tam resistit disruptioni quàm extrà machinam.

Denique ut phœnomena venirent ab elaterio aëris inclusi, aër ille inclusus deberet esse compressus; porrò tantùm abest ut sit compressus, quin imò sit maximè rarus, ut patebit.

SECUNDA PROPOSITIO.

Hæc omnia phœnomena veniunt ab irruente materiá subtili per foramen apertum rupto pedunculo.

Pr. Hæc enim admitti debet opinio quam dispositio mechanica partium cor-

poris persuadet, quæque satisfacit phœnomenis: atqui dispositio mechanica partium lacrymæ & phœnomena, persuadent materiam subtilem irruere per foramen apertum, nam 1°. durissima est hæc lacryma in imâ parte, quòd partes exteriores frigore correptæ & subitò condensatæ instar fornicis aliæ aliis innixæ se tueantur.

2°. Si cauda lacrymæ eò loci frangatur ubi jam apparet perforata, sive ubi partes interiores incipiunt esse fungosæ, tunc in minutissimum pulverem dissilit, quia cùm vitrum aquis instillatum est, partes quidem exteriores obriguerunt, & ad superficiem factæ compactiores arctissimo vinculo sibi adhæserunt, tenuissimis duntaxat meatibus intercisæ, dum intereà partes vitri interiores ob caloris agitationem malè colligatæ & ferè contiguæ, manserunt grandioribus intercisæ meatibus ibidem interceptis; ità ut materia subtilis, si quandò irruat, facilem invenire possit aditum; quemadmodùm fracto lacrymæ pedunculo in eâ parte ubi jam apparet perforata, æther subtilissimus irruens & abundè admissus inter poros grandiores partium malè cohærentium facilè fluit; at inde offendens partes superficiei magis compactas quarum meatus sunt angustiores, tunc fit rapidior &

non ſine impetu fremituque illas dividit, non ſecùs ac aqua liberiore curſu per alveum leniter profluens, rapidior evadit & valentior dum pontem offendit, compreſſa nimirùm & coacta ad curſus anguſtiores.

3o. Lacryma non comminuitur niſi diſrumpatur ad eam partem quæ perforata eſt, quia ſi ſolida ſit pars quæ frangitur, poros habet anguſtiſſimos, quales habent partes illæ quæ ſunt versùs circumferentiam; proindeque largam ætheris copiam non admittunt, ſed qui ſubit æther penetrat ipſam ſine ullâ offenſione, neque diſrumpit partes, ſed integras permeat, ut permeabat priùs diſrupto nondum lacrymæ pedunculo: ergo ad comminuendum vitrum neceſſe eſt in eâ parte frangi ubi jam cauda apparet perforata.

4o. Lacryma recocta igne non minuitur, nec diſſilit in pulverem, quòd vitri meatus caloris vi reſerentur & ampliores fiant, ità ut ſi fracto pedunculo materia ſubtilis in interiores partes lacrymæ irruat, abundantiùs habeat exitum liberiorem per ampliatos & quaſi diſtentos vi caloris poros ſuperficiei.

5o. Si lacryma in aëre concreſcat, non frangitur, nec diſſilit, quia cùm partes diutiùs maneant molles, arctiùs inter ſe devinciuntur omnes, & æquabiliùs con-

N iv

textæ sunt non solùm versùs extimam superficiem, sed interiùs & per totum: ex quo fit ut ferè sint inter se æquales ubique meatus, atque adeò materia subtilis aditum habeat & exitum ubique pariter faciliorem; proindeque nulla debet fieri vehementior ætheris irruptio, qui liberiùs primùm irruens, deinde compressus & coactus vitrum comminuat; sed per æquabiles meatus it, reditque, subit & egreditur sine collisione & fremitu.

6°. Cùm lacryma atteritur arenulâ stampensi, tùm sæpè dissilit, cùm ad majores bullas pervenitur: scilicèt tunc materia subtilis cum impetu irruit, & tandem compressa vitri partes disjungit; sed ubi Smiridis pulvere subtili cum oleo mixto atteritur, tunc nulla ut plurimùm fractio subsequitur, quòd subeunti abundantiùs ætheri non pateat sufficiens aditus propter ramosas olei partes ipsum occludentes, eo ferè modo quo duo marmora lævigata oleo illita sese mutuò sustinent, ex eo quòd externus aër subire non possit.

7°. In machinâ pneumaticâ disrupto apice, lacryma quidem comminuitur, sed partes non procul dissiliunt, quòd in machinâ pneumaticâ non sit aër crassior qui unà cum æthere intrà poros fracti cuspidis vehementiùs irruat, sed solus æther subtilis, qui aëre crassiore destitu-

tus, faciliùs pervadens meatus angustiores tantâ vi non concutit vitrum; sicut aqua durioribus & crassioribus corporibus onusta, majore impetu concutit pontem obvium quàm si sola per alveum flueret.

8°. Materia quædam spatium in lacrymâ medium occupat, quæ quidem materia nihil aliud est quàm aër rarefactus, non verò compressus & condensatus, ut putabant prioris opinionis assertores; cùm enim circumstans frigus primùm constringat lacrymæ partes ad superficiem positas, dum partes interiores concepto adhuc calore aliquantùm laxantur, certè interceptus aër calore rarefactus sese recipit intrà medias & intimas vitri partes, superstite adhuc calore fusas, quo fit ut hujusmodi bullæ medium istud spatium occupent ubi liberior est situs. Adde quòd si corpus aliquod condensetur & gelascat, partes quæ minùs gelascere possunt sese in medium spatium recipiant; patet in vino Remensi, cujus pars robustissima & spiritibus fœta sese recipit in medium: ergò dispositio mechanica partium Lacrymæ Batavicæ, & phœnomena, probant materiam subtilem irruere per foramen apertum.

Dices: Si meatus angustiores positi versùs ovatam lacrymæ partem simul col-

lecti viam faciant tam patentem, ut exeat materia irruens, quanta est via ut intromittatur per apertum foramen, certè disruptio non oritur à materiâ irruente: verùm consequens, ergo & antecedens.

N. min. Nam meatus superficiem versùs exteriorem tam sunt exiles & angusti, ut viam tam patentem non efficiant quanta est sola via per foramen apertum: inde finge tibi poros hujusce lacrymæ quasi totidem infundibula, ità ut foramina quæ respiciunt partes interiores lacrymæ sint patentiora, quæ verò sunt in partibus exterioribus sint angustiora; unde quia perpetuò irruit materia concitatissimè agitata, vim facit in latera pororum, & ad angustias redacta subitò partes dividit.

DE RARITATE, RAREFACTIONE, DENSITATE ET CONDENSATIONE.

Rarum dicitur corpus quod sub magnâ dimensione parum habet materiæ propriæ: hinc lac ebulliens rarum dicitur, quia tunc sub majori dimensione continetur eadem substantia quæ priùs continebatur sub minore: raritas ergò est status corporis quo corpus habet parum materiæ propriæ sub magnâ dimensione; ideòque rarefactio est vis quâ acquiritur

raritatis ſtatus, ſeu quâ fit ut eadem ſubſtantia incipiat apparere ſub majore dimenſione.

Denſum dicitur corpus quod ſub parvis dimenſionibus multùm habet materiæ propriæ: ſic ferrum relativè ad lignum denſum eſt, quia ſub parvo volumine materiam habet ſibi propriam ampliorem; denſitas igitur eſt ſtatus denſi corporis; condenſatio verò eſt vis quâ acquiritur denſitatis ſtatus, ſeu quâ fit ut eadem ſubſtantia incipiat apparere ſub minore dimenſione.

Diſputant Philoſophi cur corpus idem modò ſub minoribus dimenſionibus, modò ſub majoribus contineatur, ſine augmentatione vel imminutione materiæ propriæ.

Difficultatem hanc ut quidam ſolverent, dixêre quaſdam eſſe qualitates quibus extenſio cujuſlibet rei abſoluta poſſit & augeri & minui ſine augmentatione vel imminutione materiæ propriæ.

Gaſſendiſtæ cum Epicureis voluerunt rarefactionem fieri aliquandò intruſione materiæ alienæ, & aliquandò dilatatione pororum: condenſationem verò extruſione materiæ, ut aliquandò reſtrictione vacuolorum. Contrà ſit

PRIMA PROPOSITIO.

Materia augeri non potest vel minui in ratione propriâ suæ massæ sine augmentatione vel imminutione materiæ.

Pr. Scilicèt non concipitur eamdem massam sine imminutione suî posse occupare spatium minus, nisi admittatur penetratio corporum: atqui penetratio corporum non datur, saltem naturaliter; ergo, &c.

SECUNDA PROPOSITIO.

Corpora non fiunt rarâ ampliatione vacuolorum, & densâ restrictione.

Pr. Ex antedictis, ubi explosimus omninò illa vacuola, non ergò possunt esse causa condensationis vel rarefactionis.

TERTIA PROPOSITIO.

Rarefactio fit per intrusionem materiæ vel magis vel minùs subtilis; condensatio verò per ejusdem extrusionem.

Pr. Ex ipsâ terminorum expositione: videlicèt corpus rarum est quandò sub di-

mensione majori apparente habet parùm materiæ propriæ: porrò cùm introducuntur corpuscula heterogenea, magis est apparens corporis dimensio, nec tamen major est materiæ propriæ copia; ergo intrusione alienæ materiæ intelligitur corpus rarum: intelligitur etiam densum extrusione, quia densum sub parvâ dimensione apparenti eamdem habet propriæ materiæ copiam quam habuit sub majori dimensione apparente: porrò posito quòd materia aliena extrudatur, tunc dimensio apparens incipit esse minor, licèt tamen eadem sit materiæ propriæ copia: ergo positâ nostrâ sententiâ, rectè intelligitur rarefactio & condensatio. Hinc v. g. rarefit spongia dum aqua subit poros ejus, quos dilatat & ampliat; condensatur autem, cùm extruditur aqua ab ipsius poris: idem fit dùm panis recèns comprimitur, qui posteà dilatatur, quia materia subtilis exclusa poris agit in aëra interceptum inter poros; sicque dilatatur aër, proindeque partes panis.

Objectionum Solutio.

Objicies 1°. Corpus extraneum, cujus extrusione rarefactionem fieri diximus, est fictitium: vix enim concipi potest quomodò corpora solida sint ex omni parte

perforata instar cribrorum: deinde hæc materia subtilis, posito quòd existat, potest liberè exspatiari in aëre, neque explicari potest quâ ratione poros petat tam angustos.

Certius nihil est in totâ Physicâ quàm dari materiam ipso aëre longè subtiliorem, ut in toto Physices decursu probatum fuit, & probabitur imposterùm: quo verò nomine donari debeat ego non disputo: vocetur, si velis cum Cartesio, materia subtilis, quæ complectatur globulos & minutias; cum aliis dicatur æther, inde materia ætherea: cum aliis nominetur substantialis forma corporum, quo sensu lubens admitto formam substantialem in corporibus vel inanimatis, quæ proinde erit activa, cùm insignem habeat motum à Deo conservatum. Quid ad me, qui de nominibus nunquam disputabo? hoc unum postulo ut existat corpus illud tenuissimum, & sit rarefactionis & condensationis causa præcipua.

Nec quæ afferuntur in contrarium argumenta aliquid probant: nam, ut jam diximus, constat experientiâ corpora vel densiora plures habere poros, quibus est liber huicce materiæ transitus: id videri potest in partibus nostri corporis maximè callosis, v. g. in plantâ pedum versùs talos, & in volâ manûs: id videri po-

test in ferro, magnete, machinâ pneumaticâ aëre expurgatâ, in quo superest materia pneumatica, ut patet ex lumine.

Ad id quod dicunt, illam materiam debere exspatiari liberè in aëre, & nullam esse rationem cur in illas angustias se conjiciat, sic repono: materia ista fluidissima est, suum habet motum, quem Deus conservat, & ità facilis est tum in determinatione motûs, tum in figuris quas induit, ut facilè possit mutare determinationem suam, quâ accurrat & suam mutare figuram, quâ se corporibus accommodet quibus occurrit. Sicut ergo si fossa fiat propè alveum fluvii, occurrit aqua protinùs ut fossam repleat, ità si minor sit in aliquâ parte resistentia, tunc materia subtilissima fluit & accurrit ad illam partem porosque reperit & meatus sibi accommodatos, nec-non satis capaces.

Ista sanè si comparentur cum sententiâ quæ vigebat olim in scholis, sunt ingeniosiora, &, fatentibus Veterum sectatoribus, amœniora, &, eorum pace dixerim, vero propiora: nec enim sumus ex illorum hominum grege, qui laudemus aliquid quia novum, sed quia verum. Intereà quid hîc ago? potestne institui similitudo, inter placita quorum unum ignorantiam sapit, aliud doctrinam, unum vel pronuntiatione verborum terret, aliud

delectat? quid est enim, amabo vos, augmentatio extensionis propriæ non auctâ materiâ? quid est imminutio non imminutâ?

Nec est quòd ad Aristotelem confugiant, quia licèt glorientur se habere ipsum tanquam magistrum, certè in hâc parte non favet ipsis, imò totus est pro nobis: sic loquitur capite octavo de Categ.

Densum est ex eo quidpiam, quia partes ejus sibi propinquæ sunt, rarum autem ex eo quòd inter se distent.

Objicies 2°. Cùm ignis scintilla in acervum pulveris pyrii delabitur, accenditur pulvis & insigniter rarefit; porrò non potest explicari quomodò ignis scintilla vix deperdens de suo motu eam faciat rarefactionem cujus virtute arces & propugnacula disjiciuntur, ut cernimus in cuniculis: ergo recurri debet ad qualitatem occultam hujus phœnomeni effectricem.

1°. Licèt exponi non posset phœnomenon pulveris pyrii, non inde sequeretur illud esse exponendum per qualitatem peripateticam: satius foret suam ingenuè fateri ignorantiam quàm tegere verbis difficultatem: oleum quippè & operam perdidêre omnes qui vacuis illis qualitatibus tam impensè studuerunt.

2°. Nego rarefactionem hanc nullate-

nùs exponi posse: negati ratio sit aliqua phœnomeni expositio.

Mirum sanè est phœnomenon & artis ferè diabolicæ instrumentum. Inventum ferunt anno circiter millesimo quadringentesimo à Rogerio Bacone, Ordinis Sancti Francisci Sacerdote, insigni Chymistâ, qui tentandis experimentis occupatus salnitrum miscuit sulphuri & carbonibus, primus talis mixtionis effectus aliquot expertus est. Sic phœnomenon explicamus.

1°. Partes pulveris pyrii sunt veluti totidem globuli, qui spectari possunt quasi totidem parvi vortices: globuli continentur quâdam pelliculâ cujus pori sunt angustiores, dum pori partium sunt laxiores.

2°. Partes globulorum insensiles sunt satis rigidæ, & figuram conorum habent; iis incumbit materia subtilis: unde si pellicula continens partes illas laceretur & frangatur, tunc major copia materiæ subtilis per foramen summâ vi irruens partes illas circulariter circumagit; inde vim faciunt à centro versùs circumferentiam atque eumdem motum aëri circumstanti imprimunt, sicque globuli simul omnes inflammati aëre medio ità rarefiunt ut arces & propugnacula disjiciant.

Aërem circumstantem agitari pariter cum partibus globulorum & facere ut

motus ab uno globulo communicetur aliis, probari potest illo phœnomeno. Plures globuli pulveris pyrii ponantur in recipiente machinæ pneumaticæ, extrahatur aër crassior à recipiente, ope speculi ustorii radii colligantur, globuli seorsim accendentur, & uno inflammato, non inflammabuntur alii; si tamen aër crassior foret in recipiente, uno inflammato, omnes pariter inflammarentur: ergo argumentum adest certissimum, circumstantem aëra & intermedium maximè promovere inflammationem, ipsum pariter agitari, ipsum rarefieri & dilatari irruptione materiæ subtilis.

De Gravitate Aeris.

Leve dicitur quod ipsis naturæ legibus tendit à centro ad circumferentiam.

Grave quod iisdem legibus tendit à circumferentiâ ad centrum.

Hinc levitas est certa quædam corporis habitudo quâ corpus à centro assurgit ad circumferentiam.

Gravitas est illa corporis habitudo quâ corpus à circumferentiâ inclinatur ad centrum.

His positis, quæritur an aër sit levis, ut contendebant Veteres; an verò sit gravis, ut docent Recentiores: pro quibus sit

Propositio.

Aër gravis est.

Pr. Nam illud est grave quod simpliciter additum alteri gravi facit gravius: atqui aër simpliciter additus alteri gravi facit gravius: experientiâ patet. Sume folliculum laxum & flaccidum & statera appende, deinde ipsum infla fiatque turgidus, iterùm appende stateræ, majus erit pondus folliculi inflati quàm laxi.

Et verò illud est grave quod alteri incumbens eò fortiùs premit quò altiùs incumbit: atqui eò fortiùs premit aër quò altiùs incumbit, nam major est aëris copia respondens pedi montis quàm vertici: atqui aër graviùs & fortiùs premit pedem montis quàm verticem: v. g. si folliculus aëre inferiore semiplenus & in pede montis flaccidus deportetur ad summum montis excelsi apicem, sensim intumescet & distendetur: quòd si posteà descendas, statim detumescet & iterùm flaccidus apparebit.

Hujus phœnomeni alia ratio afferri non potest nisi quia in pede montis aër magis premit quàm in vertice, unde aër interior & in folliculo inclusus, cùm non ità prematur in vertice, distenditur & dilatatur.

Hinc etiam hydrargirus suspensus manet in altitudine majori ad radicem montis quàm in vertice, ut experientiâ constanti compertum est: videlicèt ad pedem turris Parisiensis Ecclesiæ Metropolitanæ suspensus mansit ad majorem altitudinem quàm in vertice, quia gravior est in pede turris quàm in vertice.

Primus illud experimentum tentari curavit Pascalius à Domino Perier in monte Averniæ, propè Claromontum, qui vulgò dicitur: *le puits du dôme*. 1°. Tentatum est in horto Patrum Minimorum ad pedes montis sito. 2°. In medio montis. 3°. In vertice. Mercurius seu hydrargirus mansit suspensus ad pedes montis in altitudine majori secundùm unum fermè pollicem: ergo aër gravis est.

Objectionum Solutio.

Objicies 1°. Si aër esset gravis, sentiremus pondus, imò nos opprimeret: atqui nullum aëris pondus sentimus, tantùm abest ut nos opprimat: ergo non est gravis.

N. maj. Quia premit nos æqualiter ex omni parte; hinc licèt aqua sit gravis, tamen pisces in ipso maris fundo, ipsi homines non sentiunt pondus aquæ, neque ab aquis opprimuntur: scilicèt gravitatis

ſenſatio non eſt in fluido niſi quandò partes corporis inæqualiter premuntur: ratio eſt quia qualecumque ſit pondus etiam millionum librarum, ſi ſit in æquilibrio cum alio pondere, corpus ſubſtratum ipſi non ſentit vim corporis in æquilibrio poſiti: porrò ſive in aquâ, ſive in aëre, partes quæ premunt corpora ſunt in æquilibrio cum partibus vicinis, & ideò corpora quæ ſunt in illis fluidis non ſentiunt fluidorum gravitationem.

Inſtabis: Altior eſt columna aëris reſpondentis pedi noſtro quàm capiti: ergo premitur inæqualiter ab aëre.

1o. Licèt altior foret, & quidem cum diſcrimine inſigni & ſenſili, tamen quia columna reſpondens pedi eſt in æquilibrio cum columnâ vicinâ, certè non eſt preſſio inæqualis; nec enim pondus centum millionum librarum in æquilibrio poſitum magis premit quàm unius libræ in æquilibrio poſitum.

2o. Sic vulgò diſtinguunt antecedens. Diſcrimen non eſt ſenſile & ſatis inſigne, C. diſcrimen eſt ſatis inſigne, N. & pariter diſtinguunt conſequens.

Objicies 2o. Elementa non gravitant in propriis locis: atqui aër incumbens terræ eſt in proprio loco: ergo aër non eſt gravis.

1o. Quid intelligunt per primum ele-

mentorum locum? quid est elementa in propriis locis? enimverò si res metaphysicè spectetur, elementa non habent proprium locum, sunt enim de se indifferentia ad hunc vel illum locum: itaque eatenùs habent elementa proprium locum, quatenùs physicè spectantur, id est, habent locum à dispositione mechanicâ, à motu; à dispositione fieri debuit ut terra foret centrum sui vorticis cui immineret aqua, cui superincumberet aër: porrò quid impedit quominùs aër incumbens aquis gravitet, id est, prematur deorsùm, sicut aqua eminens terræ gravitat, & premitur deorsùm? imò illud ipsum benè explicatur de aëre sicut de aquâ; nam v. g. si fiant aliquæ rimulæ in superficie terræ, aqua descendet & per rimulas repet: ità aër, si sint pori in aquâ & meatus, subit interiora aquarum: si fiat in aquis excavatio, fossam replet, sicut aqua replet cavitatem in terrâ factam.

2°. N. maj. Nam illa gravitant in propriis locis quæ premuntur deorsùm per mechanicas leges: atqui aër premitur deorsùm per mechanicas leges: ergo aër in proprio loco gravitat.

Quanquam hæc gravitatio effectum sensilem non habet, sed ejusdem generis est cum gravitatione lapidis filo suspensi & impediti, cui si manum sup-

ponas, non ſenties pondus, & ejuſdem cum gravitatione quam habent duo corpora in æquilibrio poſita: nam ſint v. g. in unâ lance duæ libræ plumbi, in aliâ ſint duæ libræ ferri, tunc corpora ſunt in æquilibrio poſita, & profectò gravia ſunt; in eo quippè poſita ſunt æquilibrio, quia quantùm plumbum nititur deſcendere, tantumdem nititur & ferrum: ergo in æquilibrio poſita ſunt quatenùs gravia ſunt: atqui tamen ſi manum ferro ſupponas, vel plumbo, nullam poteris experiri gravitationem: ità pariter aqua, ità aër: videlicèt aquæ gravitas non percipitur à piſcibus dolio incluſis & tranſlatis, quia columnæ aquæ in æquilibrio poſitæ ſunt, & quantùm una nititur deſcendere, tantumdem nititur altera: at verò equi trahentes dolium in quo piſces includuntur cum aquâ ſentiunt pondus, quia æquilibrium non compenſat pondus aquæ.

Illud patebit aliis exemplis. Manum quis immittat in ingentem granulorum acervum, vix ſentiet pondus incumbentium granulorum, eò quòd æquabile ſit iſtud pondus circà partes manûs ſuperiores, inferiores & laterales: ſi quis etiam ſitulam aquâ plenam in profundo putei poſitam extrahat, vix ullum ſitulæ pondus ſentiet uſque ad aquarum extremita-

tem, quia situla æquabiliter ab aquis ambientibus sursùm, deorsùm & lateraliter premitur: debemus tamen dicere situlam aquâ plenam & granula esse gravia, quia eatenùs pondus non sentitur, quatenùs in æquilibrio ferè posita sunt ista: porrò eatenùs posita sunt in æquilibrio, quatenùs unum nititur tantùm deorsùm quantùm aliud.

Objicies 3°. Corpora gravia, ut lapis, plumbum, aurum, minùs in aquâ ponderant quàm in medio aëre, & aqua partem aliquam ponderis detrahit: ergo aqua ipsa nullatenùs gravitat in proprio loco.

N. consequentiam: enimverò ideò aqua minuit pondus hujuscemodi corporum, quia in propriis locis gravitat: nam si aqua nullatenùs gravitaret in propriis sedibus, nusquam explicari posset quomodò gravibus corporibus partem aliquam ponderis detraheret: hoc enim non accidit nisi cùm plumbum in aëre suspensum est, & pars quædam aëris æqualis moli plumbeæ è contrà penditur, & aliquâ ex parte plumbi pondus imminuit, non secùs ac pondus in lance positum minuitur magis vel minùs propter pondus majus vel minus in aliâ lance positum: porrò dum plumbum in aquis ponitur, tunc aquæ moles moli plumbeæ æqualis

æqualis contrà penditur, & aliquâ ex parte plumbi pondus minuitur, eâ ratione quæ inter plumbi & aquæ gravitatem intercedit, hoc est, duodecimam partem gravitatis plumbo detrahit; siquidem pondus aquæ se habet ad pondus plumbi ut unum ad duodecim; proindeque ex illo experimento quod adversarii objiciunt probatur potiùs aquas in propriis locis gravitare.

Quæ sit Causa Suspensionis & Ascensûs Gravium.

Peripatetici, qui docuêre priùs aërem esse levem, consequenter docent ascensum & suspensionem gravium non esse tribuenda aëris gravitati, sed horrori quem natura habet de vacuo; quam sententiam vel nostris temporibus publicè & pertinaciter defensam fuisse audimus: imò vel ii qui gravem esse aërem concedunt, pauci tamen, negant gravitatem ejus causam esse illorum phœnomenon; sed alii plenitudinem, alii amorem continuitatis tanquam causam referunt: contrà sit

PRIMA PROPOSITIO.

Ascensus gravium tribui non debet naturæ horrori de vacuo.

1°. quidem, quia non intelligitur quid sibi velint per naturam: nam vel per ipsam intelligunt Deum, qui omnia fecerit, vel res ipsas factas: porrò quare Deus abhorreret à vacuo, cùm aliquandò fuerit? quare res factæ vacuum abhorrerent, cùm hæc insensilia supponantur.

2o. Vacuum tàm possibile quàm plenum: cur ergo natura magis abhorreret à vacuo quàm à pleno?

3°. Cùm dicunt gravia ascendere & manere suspensa, quia natura abhorret à vacuo, etiamsi daretur talis horror, causam duntaxat finalem hujusce ascensûs atque suspensionis afferrent, nihil autem dicerent de causâ efficiente, de quâ tamen apud Physicos dubium est: nam transeat naturam abhorrere à vacuo, & ideò ascendere gravia & manere suspensa: afferri præthereà debet à Physicis dispositio mechanica quâ natura utitur ut ascendant gravia & suspensa maneant: porrò causam hanc mechanicam nusquam attulêre Peripatetici: ergo quæstioni non satisfaciunt, & aliud non dicunt quàm

qui dicerent lignum Parisios advehi vitandi frigoris causâ, & omitterent dispositionem mechanicam quâ utitur hominum industria ut lignum Parisios transportetur.

4°. Si gravium ascensus & suspensio horrori quem habet natura de vacuo tribui posset, cur Mercurius non maneret suspensus ultrà altitudinem 27 pollicum aut circiter? cur aqua non manet suspensa ultrà altitudinem 33 pedum aut circiter? sanè vacuum tam naturæ timendum in unâ parte quàm in aliâ: ergo fictitius horror est ille.

5°. Ascensus & suspensio gravium non debent tribui horrori naturæ de vacuo, si omnia phœnomena per aliam causam naturaliter cognitam possint clarè explicari: atqui omnia phœnomena quæ spectant ad ascensum & suspensionem gravium rectè explicari possunt per aliam causam naturaliter cognitam, ut ex omnibus patebit phœnomenis mox exponendis: hinc quæ à Recentioribus de hoc argumento dicta sunt nullâ ratione potuerunt refelli à Peripateticis: imò, quod rarò fit, subitò facta est animorum conversio, & plures è Peripateticis aliunde infensi Recentioribus in hancce tamen sententiam venerunt; atqui vix unus est Pro-

fessor qui audeat multo veterno putidam Veterum opinionem propugnare.

SECUNDA PROPOSITIO.

Ascensus & suspensio liquorum oriuntur à gravitate aeris.

Probari meliùs non potest propositio quàm explicando phœnomena hujusce suspensionis & ascensûs: porrò inter ea quædam facilia sunt, quædam verò difficilia: ideò primò

Explicantur Phœnomena facilia.

Primum sic se habet: Sit tubus cujus pars interior aquis immergatur, sit embolus qui educatur per partem superiorem, tunc aqua sequetur embolum & sursùm ascendet: porrò istud fit quia cùm educitur embolus, columna aëris respondens aquæ emboli subjectæ sustinetur eductione emboli, nec premit partem aquæ subjectam, dum aliæ columnæ premunt aquam circumstantem, atque sic aqua per embolum cogitur ascendere, eâ ferè ratione mechanicâ quâ aqua ascendit, si corpora crassiora, putà lapides, demergantur in aquis.

Confirmari potest idem experimentum

in vino, oleo, hydrargiro & aliis liquoribus, &, quod est maximè advertendum, liquores illi non ascendunt nisi ad certam altitudinem. Hydrargirus v. g. ad 27 digitos aut circiter: aqua ad 32 pedes aut circiter, vinum ad majorem altitudinem, servatâ proportione gravitatis eorum corporum; ex quo horror vacuī penitùs evanescit: nam si ex horrore vacui orirentur ascensus ille & illa suspensio, cur altiùs aqua quàm hydrargirus, vinum quàm aqua, oleum quàm vinum ascenderent, & quidem servatâ proportione gravitatis?

Secundum est: Sit vas plenum aquâ, scyphus aquâ plenus immergatur aquis quâ parte apertus est, tunc manebit aqua pensilis in scypho, nec effluet: sed illud venit quia aër premit aquæ partes circumstantes in vase subjecto, & nullus aër premit aquam contentam in scypho.

Tertium: Si pileus expansis alis ità applicetur ut commissura mensæ & pilei ea sit quâ non pateat aditus aëri externo. 2°. Attollatur æquabiliter pileus, illicò ex parte alarum senties pondus aliquod & vim eò majorem, quò magis attolletur pileus atque alarum commissura fiet arctior cum mensâ. 3°. Ubi aër externus furtivum invenerit aditum, statim magno ruet impetu, pileum attollet &

minutissimum pulverem exsufflabit: sed ista positâ aëris gravitate, intelliguntur: nimirùm nòn potest attolli pileus quin comprimatur aër externus, & proinde quin alæ fortiùs comprimantur, & aër interior rarefiat, donec per furtivos aditus aër exterior irruens motu velocissimo propellat partes pulvisculi minutissimi & eas congreget.

Quartum sic habet: Sit vas aquâ plenum. Sit tubus inflexus qui dicitur syphon. Crus unum sit alio longius, exsugatur aër per foramen cruris longioris; aqua in vase contenta attolletur per crus brevius & descendet per longius: sic exhaurietur vas. Phœnomeni ratio est, quia per suxionem aëris aqua respondens cruri breviori minùs comprimitur quàm partes circumstantes aquæ: ideòque ascendere debuit, & posteà descendere.

Quintum ducitur ex cucurbitis medicorum quæ applicantur cuti accensâ intùs flammâ: nam tunc aër respondens huicce carni rarefit, nec ità premit hanc carnis partem: at verò partes aliæ corporis interim premuntur ut anteà: ideò humores debent ascendere ad carnem cucurbitâ conclusam, atque adeò pulpa protinùs attollitur. Hoc fit generatim in corpore quotiès sunt partes quæ magis comprimuntur quàm aliæ: hinc factum est

ut caput plerumque turgescat iis qui diutiùs sunt in aquis, quia aquæ magis premunt reliqua corporis membra quàm aër premat caput.

Sextum : Duo hemispheria intùs concava sibi conjungantur, ità ut aëri non detur aditus, si aër in hemisphæriis contentus non excludatur, hemisphæria poterunt facilè separari ; quòd si per antliam educatur, vix poterit fieri separatio. Hujusce phœnomeni ratio est hæc: quòd dum aër inclusus est in hemisphæriis, adjuvet manum separantis hemisphæria quæ comprimuntur & ad intrà & ad extrà : at verò cùm aër eductus est, tunc hemispheria premuntur ad extrà ex omni parte, nec interiùs premuntur ; & ideò manus separantis vix illa dividere potest, cùm nullatenùs adjuta ab aëre interiori, debeat experiri aëris externi ingens pondus, & tantas adhibere vires quantæ requiruntur ad attollendum aëris cylindrum, cujus basis sit æqualis maximo circulo superficiei hemisphærii.

Septimum est : E duobus marmoribus levigatis & tersis, quæ si applicentur, vix divelli poterunt, licèt marmor inferius pondus quinquaginta librarum & ampliùs annexum habeat. Cujus phœnomeni ratio est quòd in illâ hypothesi marmor inferius ab aëre subjecto tantùm prema-

tur quantùm superius marmor ab aëre incumbente: videlicèt vis utriusque est æqualis. Hujus quidem ut deorsùm deprimat, illius autem ut sursùm impellat: ergo ut marmora divellantur, debent comprimi & attolli aëris columnæ ejusdem cum marmore latitudinis, cui pressioni & elevationi suo pondere obsistit aër.

Explicantur Phænomena difficilia.

Fieri non possunt nisi artificiosâ quâdam machinâ, quam appellant pneumaticam, ex eo quòd adhibeatur ad aërem exhauriendum: vocatur etiam Boyliana, quòd à *Roberto Boyle*, nobili Anglo, fuerit maximè perfecta. Varios habuit status hæc machina; sed quidquid sit de illis, habetur nostris temporibus alia simplicior, commodior, cujus ope eadem phænomena tentantur: tribus columnis sustinetur, in quarum medio est syrinx cum embolo: syringi applicatur tubus angustior, cujus summitati imponitur capitellum, instar orbis, ad sustinendum recipiens, in medio ductu ope verticilli communicat recipiens cum syringe, tolli potest communicatio: deinde ope rimulæ in verticillo dari potest aëri externo aditus in recipiens, & ejusdem rimulæ auxilio potest aër è syringe propelli extrà, quod oculis faciliùs deprehendi potest.

Primum. Cùm exhaustus aër è recipiente, embolus recurrit fortiter in interiorem antliam: ratio est quia aëris interioris virtus est attenuata, aër verò externus magis compressus elaterio suo repellit embolum.

Secundum. Si recipiens non foret sphæricum, sed planam haberet superficiem, exhausto aëre confringeretur; ratio est quia aër interior foret attenuatus & debilitatus, aër verò externus premeret fortiùs: porrò recipiens planum frangeretur non sphæricum; non quòd aër externus non premat æqualiter recipientia, sed quòd arcuata figura vasis semetipsam tueatur, ut patet in fornicibus, in quibus ea est lapidum commissura quâ vix corruant post plurima sæcula.

Tertium. Si orificio recipientis vitreum operculum aptetur, exhausto aëre, confringetur à columnâ aëris incumbentis: si operculi loco apponatur manus vel digitus, senties aëris pondus, ità ut vix divelli possit nisi verticilli ope aër immittatur: si manus intrà ipsum recipiens retineatur, educto aëre, protinùs intumescet, ut fieri solet dum cucurbitæ medicorum adhibentur, & ideò intumescet quia molliores carnis partes nullo ambiente aëre compressæ liberiùs explicantur, quia partes humidæ & sanguineæ

brachii externo aëre compressæ hùc descendunt.

Ex quibus non solùm aëris pondus, sed elaterium clarè demonstrantur, ut ex aliis mox afferendis patebit clariùs.

Quartum. Vesica suilla in quâ sit paululùm aëris crassioris collo illigata ponatur in recipiente, exhauriatur aër, ità distenditur ut attollat pondus vel 40 librarum: ratio est quia cùm vesica est in aëre libero, aër premit fortiter vesicam & ipsam corrugat. At verò si ponatur in machinâ pneumaticâ, tunc aër interior conclusus in vesicâ non compressus ab exteriori, ità se explicat elaterio suo, ut attollat illud pondus.

Quintum. Collo phialæ vitreæ satis exiguæ, ità ut sex drachmarum aquæ sit capax, circumligetur vesica agnina lenta & plicatilis, aëre vacua: intrà recipiens posita, exhausto aëre, intumescet & aër in phialâ conclusus totam vesicam implebit phialâ decuplò majorem. Ratio eadem est quæ suprà: nam vesica non compressa ab aëre externo, internus anteà compressus sese dilatat & extendit ad spatium decuplo majus occupandum: imò potest ad spatium sexagesies & septuagesies majus extendi.

Sextum est experimentum Toricelli. Toricellus tubum vitreum tribus pedibus

aut circiter altum ex unâ parte conclusum implevit hydrargiro: tum invertendo tubum suppoſuit vaſi ſubjecto in quo ſtagnabant hydrargirus, qui aſcendit & manſit ſuſpenſus in tubo ad altitudinem 27 digitorum cum aliquot lineis, parte ſummâ tubi aëre craſſo deſtitutâ: quòd ſi experimentum aquâ tentetur, aqua ſuſpenſa manet ad altitudinem 32 pedum aut circiter. Porrò ſi experimentum illud tentetur in machinâ pneumaticâ exhauſto aëre Mercurius jam non manet ſuſpenſus, ſed deſcendit ad ſuperficiem uſque ſtagnantis in vaſe Mercurii: quòd ſi admittatur aër, Mercurius aſcendet à vaſe in tubum & manebit ſuſpenſus ad ſolitam altitudinem: ratio eſt quia pars hydrargiri reſpondens foramini tubi non comprimitur ab aëre: adeòque ſi intromittatur aër, partes hydrargiri vicinæ cogunt fortiùs compreſſæ partem illam ut aſcendat.

Septimum. Sit foramen exiguum in ovo, ponatur in recipiente, educatur aër craſſior, ovi ſubſtantia exit è conchâ: intromittatur aër, eadem ſubſtantia per foramen ſe recipit intrà concham: ratio eſt quia nativus eſt aër in ovo: porrò extracto aëre craſſiori, aër ille nativus non compreſſus dilatatur intrà concham, & ſuî dilatatione facit ut exeat ſubſtantia: at dum introducitur aër in machinam, tunc

quia aër in conchâ positus est maximè dilatatus & rarus, ideò substantia ovi compressa aëre admisso se recipit ad suum locum, quia ibi minùs est resistentia.

Octavum. Spongia ponatur in aqua ad æquilibrium, educatur aër è recipiente, apparent in aquis bullæ plures; introducatur aër, spongia petit fundum: iterùm educatur aër, spongia repetit superficiem aquæ; si iterùm introducatur aër repetit fundum, & sic continuatis vicibus. Ratio est quia dum primò extrahitur aër è recipiente, aër positus intrà aquas dilatatur & facit ut dilatetur spongia, unde aliquatenùs attollitur: at si introducitur aër, comprimitur spongia; ideòque fundum petere debet, quia gravior est pari volumine aquæ: at si extrahatur iterùm aër, dilatatur iterùm & repetit superficiem, sicque continuatis vicibus propter easdem rationes.

Huic experimento respondet aliud quo plurimùm delectantur adolescentes: tubus est vitreus aquâ plenus in quo figura quædam homunculum exhibens materiæ aquâ levioris. Cava est figura. Foramen est in uno crure, sed ferè insensile; supernatat figura aquis. At si digito tubi foramen occludatur, tunc aquæ comprimuntur & ingrediuntur per foramen in figuram, sicque figura aquâ turgidâ gravior pari vo-

lumine aquæ descendit in fundum; si digitum tollas, aër aquis compressus dilatatur, aquam expellit, & iterùm figura facta levior attollitur. Hinc pro diversâ motione digiti varias agitationes patitur figura modò in fundo, modò in medio, modò in superficie, ad libitum.

Nonum. Sit vas liquore plenum vel aquâ vel vino &c. Exhauriatur aër è recipiente, tunc erumpunt innumeræ bullæ ex spiritu vini præsertim: ratio est quia positus aër intrà liquores non compressus ab aëre exteriori dilatatur, nimirùm nativus delitescit aër in liquoribus, imò in solidis quibusdam corporibus. Hoc comprobavit illustris Philosophus *Mariotte* in tentaminibus de aëre: phyalâ impleatur aquâ quæ ebullitionem diù passa fuerit; phiala invertatur & innatet scypho eâdem aquâ pleno, ità tamen ut admittat aëris guttulam, tùm tribus diebus prioribus maxima pars guttulæ aëris absorbetur ab aquâ, & quod reliquum est dissolvitur per octo dies; inde patet aquam quæ minimam ebullitionem passa fuit expurgatam fuisse aëre: aërem posteà admissum absorptum fuisse, qui intrà poros aquæ sese recepit. Itaque aër subit liquores & in eorum poris delitescit.

Decimum. Assumatur vas vitreum longiusculum aquâ plenum, collocentur in

vase phialæ quædam apertæ mediâ parte plenæ aquâ, alterâ mediâ plenæ aëre, ità ut fundum petant; si exhauriatur aër è recipiente, ascendunt phialæ; ideò sanè quia dum extrahitur aër crassior, aër in recipiente residuus non ità comprimitur, sed rarefit, proindeque tantum non est pondus phyalæ quantum erat anteà: ideòque phiala debet assurgere.

Undecimum. Includatur in recipiente ampulla aëre plena hermeticè obsignata, quæ priùs bilanci imposita in aëre libero fuerat in æquilibrio cum corpore solido: post suxiones bilanx inclinabitur quâ parte erit solidum corpus: aëre verò admisso, recuperabit æquilibrium; ratio est quia extracto aëre crassiori, aër in ampullâ positus non ità premitur & maximè dilatatur: unde tantum non est ipsius pondus.

Duodecimum. Ponatur in recipiente pomum rugis contractum & flaccidum, exhauriatur aër, complanantur rugæ & fructus sanus apparet: quòd si admittatur aër, pomum iterùm flaccesset; aliud pomum pelle spolietur, ponatur iterùm in recipiente, exhauriatur aër, spumescet pomum quasi igni fuisset admotum: ratio est quòd extracto aëre delitescens aër in poris pomi jam minimè compressus extendat sese, proindeque in primo casu rugas complanet, quia facilè exire non

poteſt per corium pomi; in poſteriori verò ſpumam excitet, quia ſimul cum liquore pomi dilatatur.

Decimum-tertium. Aſſumatur ampulla oblongo collo hermeticè obſignata. Sit fragilis & tertiâ ſui parte aquæ plena, exhauriatur aër, brevi frangetur colli extremitas & innumeræ bullæ ex aquis erumpent: ratio eſt quia aër incluſus nullatenùs compreſſus pondere aëris externi ſeſe dilatat.

Decimum-quartum. Fructus, flores & corpora quæ aëri expoſita citò putreſcunt diù conſervantur in recipiente ex quo aër craſſior extractus eſt: v. g. roſa per dies novemdecim incluſa nec odorem nec vividum colorem amiſit; aſſata caro, panis, violæ, fraga poſt menſes ſeptem nullo modo corrupta ſunt: cerivifia per duos menſes æſtivos ſervata eſt, nec tonitru debilitata: ratio eſt quòd aër hæc corpora non compreſſerit, partes non diſſociaverit, nec impregnaverit nitro vel ſulphure: quinimò aër deliteſcens in poris illorum corporum ſeſe dilatavit & factus rarior partes non corrupit. Hinc ſi aërem intromittas, roſa brevi evaneſcet, caro corrumpetur.

Partes in aëre duplicis generis diſtingui debent: quædam ſunt ſubtiliores quæ cùm facilè ſubeant poros ampliores cor-

porum, vix nocent hisce corporibus: quædam sunt crassiores figuræ multiplicis quæ rapiuntur à subtilioribus; illæ verò per poros eorumdem corporum non ità facilè transire possunt, atque adeò partes dividunt & dissociant, si tamen partes illæ non sint vinculis validissimis secum invicem constrictæ & colligatæ: hinc dum aër è machinâ pneumaticâ extrahitur, partes ferè omnes crassiores extrahuntur, atque remanent solæ tenuiores, ideòque diutiùs asservantur & tardiùs corrumpuntur cerivisia, violæ, assata caro, panis &c. Nimirùm pori illorum corporum sunt satis ampli ut facilis sit & liber transitus partibus aëris in machinâ superstitibus: at verò dum aër ille crassior non extrahitur, subit illorum corporum poros, qui cùm non sint satis ampli & satis capaces, partes eorum corporum malè compactas & cohærentes facilè dissolvit & dissociat.

Plura de hoc argumento addi possent quæ subtilis Physicus de suo inveniet, v. g. Dici posset cur lignum & lapides aëri etiam libero exposita non ità facilè corrumpuntur quàm corpora prædicta, quia partes ligni & lapidum validiùs connexæ sunt; dici posset cur caro sale condita difficiliùs putrescat, quia partes salis rigidæ compingunt carnes & colligant;

ideòque tam facilè ab aëre divelli & dissociari non possunt.

Corruptionem esse ab illâ compressione aëris testatur experimentum certissimum : eatenùs lac corrumpitur & carnes faciliùs putrescunt per æstatem quàm per hyemem, quia vehementior est agitatio aëris per æstatem : eatenùs etiam uno temporis instanti fit ingens ex tonitru corruptio in illis corporibus, quia aër sulphureis & nitrosis partibus impregnatus variis percussionibus & repercussionibus agitatur defertque partes illas ad carnes & liquores : hinc rustici nostrates fulgurante cœlo propè lac aut cerivisiam carbones ardentes apponunt, neque tunc corruptio fit, quia ignis attollit ipsum aëra. Sustinet, repellit partes nitrosas & sulphureas, adeòque lac & cerivisiam propugnat à nimiâ compressione & divisione suarum partium.

Decimum-quintum est. Pannum sericum in recipiente ità comburi ut vix speciem mutet donec admisso aëre in cineres redigatur, quo probatur iterùm dissolutionem fieri ab aëre crassiori : nam ideò panni species vix mutatur, quia aër in recipiente subtilior est, ut partes dissociet ; sed introductus summâ vi irruens aër crassior illas distrahit partes.

Objectionum Solutio.

Objicics 1°. Si aſcenſus aquæ vel Mercurii eſſet argumentum aëris gravitantis, aſcenſus ille tantus non eſſet, ubi tantum non eſt aëris incumbentis pondus: atqui contrarium experientiâ conſtat: nam in recipiente machinæ pneumaticæ tantum non eſt aëris pondus quantum eſt ſub aperto cœlo: atqui tamen ſi experimentum Toricelli fiat in recipiente machinæ pneumaticæ, ſuſpenſio Mercurii eſt ad eamdem altitudinem ad quam foret ſub aperto & libero cœlo; ergo ſuſpenſio Mercurii non eſt argumentum aëris gravitantis.

N. ſecundam maj. Nimirùm aër incluſus in recipiente tam premit Mercurium ſtagnantem in vaſe quàm aër ſub aperto cœlo, quod quidem 1o. colligere poſſumus ex eo quòd Mercurius ad eamdem altitudinem maneat ſuſpenſus in recipiente ad quam manet extrà recipiens. 2o. Ex eo quòd aër in recipiente contentus ſit compreſſus & non poſſit dilatari.

Pr. maj. Ibi non eſt tanta aëris gravitatio ubi columnæ aëris non ſunt ejuſdem altitudinis: atqui columnæ aëris quæ ſunt in recipiente non ſunt ejuſdem altitudinis cum illis quæ ſunt in aperto campo: ergo non eſt tanta aëris in recipiente in-

clusi gravitatio quanta est aëris in campo liberi.

Dist. maj. Si cætera sint paria, C. Si sint imparia, N. Sim.

Dist. min. Columnæ aëris contentæ in recipiente non sunt ejusdem altitudinis cum illis quæ sunt in campo libero, & cætera non sunt paria, C. Sunt paria, N. Ergo &c. N. Consequentiam.

Explico distinctionem, quod ut fiat: in atmosphærâ aëris incumbentis globo terraqueo sunt partes inferiores, id est, propiores globo, & partes remotiores à globo seu superiores: partes superiores & inferiores non sunt eodem modo compressæ, sed inferiores magis sunt compressæ; ideòque magis compactæ quàm partes superiores, quæ sunt magis dilatatæ & divisæ, superiores enim incumbunt inferioribus: hæc autem disparitas oritur à materiâ æthereâ sive à globulis & minutiis quæ vim faciunt in partes superiores & inferiores, sicque agendo in superiores agunt in inferiores; ideò inferiores magis compressæ, superiores verò non ità: quapropter si experimentum Toricelli fiat & in pede montis & in vertice, suspensio Mercurii non est ad eamdem altitudinem, quia ratione medii cætera sunt imparia: nam aër in vertice montis positus est magis divisus, magis dilatatus,

minùs compressus, quàm aër in pede montis positus, ideòque aër in vertice non tam premit hydrargirum stagnantem in vase quàm aër in pede.

Porrò si experimentum fiat in recipiente in quo sit aër æqualiter compressus, in quem proinde materia ætherea eamdem vim facit ut dilatetur, certè si non possit dilatari, manere debet ad eamdem altitudinem Mercurius suspensus ad quam maneret in aperto campo, quia cum sit æqualiter compressus nec possit dilatari retentus vitro, certè æqualiter premit stagnantem hydrargirum in vase ac si non adesset recipiens, licèt columnæ aëris in recipiente non sint ejusdem altitudinis cum illis quæ sunt extrà recipiens; sicut si columna ejusdem altitudinis cum atmosphæra premeret definito pondere globum terraqueum, eâdem profectò ratione premeret, si divisa retineretur, nec posset evagari: nam aër in recipiente est æquè compressus ac volumen aëris extrà recipiens positum: retinetur autem à recipiente, nec potest evagari, dilatari: ergo recipiens præstat quod præstarent partes aëris superiores, erat enim aër in recipiente positus compressus à partibus superioribus; retinetur in eo statu à recipiente: ergo recipiens præstat & supplet vices partium superiorum aëris, dum retinet aëra in priore statu.

Ex hâc compressione ortâ à partibus superioribus sequitur vim esse elasticam in aëre compresso quâ ex omni parte premit sursùm & deorsùm horisontaliter: nam materia ætherea vim faciens inter illas partes ut ipsas dividat & dilatet, certè facit ut partes illæ versùs quemlibet locum nitantur & iter suum arripient quâ parte minùs resistitur, unde si exhauriatur aëre recipiente, aër exterior, si modò sit aliqua rimula, irruit per rimulam: unde si igne rarefiat aër in aliquo cubiculo, tunc subitò aër extrà cubiculum positus irruit per quascumque rimulas, & quidem eò concitatiùs & rapidiùs quò angustiores erunt rimulæ: quemadmodum aqua rapidiùs fluit quò angustior est alveus & minùs capax: porrò maximè nocivi sunt aëres illi subeuntes per rimulas, præsertim iis qui fortiùs approximantur ad ignem. Hinc accuratè claudi debent illæ rimulæ periculosæ magis quàm ingentes hiatus villarum agrestium.

Ex his aqua posita in amphorâ à latere perforata non effluit, si teneantur parallela horisonti, quia tantus est aëris nisus à latere positi quantus est nisus aëris supernè incumbentis: quod quidem experimentum oculis meliùs constat & posteà faciliùs explicatur.

Urgebis: Vis elastica nata ex compres-

ſione non eſt cauſa hujuſce ſuſpenſionis: nam hæc ſuſpenſio durabilis eſt & perpetua : atqui vis elaſtica non eſt perpetuò futura : tandem enim debilitatur , imminuitur , imò perit , ut videre eſt in omnibus corporibus elaterio donatis; ergo &c.

Diſt. min. Debilitatur in aliis corporibus præter aërem , C. In ipſo aëre , N.

Itaque ſunt corpora plurima quorum vis elaſtica frangitur , ut patet in virgâ areſcente , in ipſo calybe , cujus partes diſſociantur , ſive cujus pori fiunt ejuſdem ubique capacitatis , in quantùm materia ætherea illos ampliat quâ parte ſunt ſtrictiores : ſed aër , quidquid ſit de aliis corporibus , vim habet elaſticam , quæ nullatenùs frangitur ; quod quidem adeò certum eſt ipſis experimentis conſtantiſſimis , ut poſſit tanquam fundamentum eò loci conſtitui : enimverò hoc aëri proprium eſt ut facilè dilatari & facilè comprimi poſſit ; hujus elaterium idem ſemper eſt , & conſtans permanet , ut videre eſt in ſclopetis pneumaticis quæ poſt longum temporis intervallum eâdem vi globulos emittunt ac ſi recens aër fuiſſet intruſus.

Ratio mechanica diſcriminis petitur ex diverſo elaterio : eatenùs quippè cætera corpora ſunt elaſtica , quatenùs materia ætherea cum aliquo aëre agit in ipſas partes aliorum corporum fluens per illo-

rum corporum poros : at partes aëris singulæ breves sunt maximè compactæ, neque elaterium in aëre oritur ex eo quòd materia ætherea fluat per poros singularum partium, sed quod cùm fluere non possit per illos poros, ideòque cùm partes aëris resistant huicce fluxui, fluat necesse est inter ipsas partes singulas, quas distrahit quantùm potest & dividit : unde mobilissimus aër quemadmodum mobilissima materia ætherea, ideòque licèt partes singulæ à se invicem distrahantur per materiam æthercam, constantissimè tamen retinent suam figuram, ut patet in hydrargiro ; ideòque tenaciùs aër suum retinet elaterium quàm cætera corpora.

Aër eâdem ratione densatur quâ incumbentis alterius corporis pondere comprimitur : quare si aëris moles quæ à telluris superficie usque ad extremos atmosphæræ limites patet, sit levior, cur aër terræ proximus rarior quoque futurus est ? Unde cùm in Barometro aër unà cum Mercurio includitur, tùm ille dilatatur & Mercurium eò usque deprimit dum inclusus aër & Mercurius pensilis cum externo aëre librentur. Quare si Mercurius maneat in tubo suspensus usque ad 14 digitorum altitudinem, inclusus aër duplò rarior futurus est quàm ante experimentum.

Objicies 2°. Sit experimentum quo primò sumatur tubus unius libræ affixus extremitati vectis. 2°. Impleatur hydrargiro, cujus etiam pondus sit unius libræ, unde & tubus & hydrargirus sunt duarum librarum: porrò si hydrargirus maneret suspensus in tubo & in æquilibrio à columnâ aëris externâ, certè una tantùm requireretur libra in alterâ extremitate vectis ut æquilibrium fieret cum tubo: atqui contrà experientiam consequens, nam duæ postulantur libræ in alterâ extremitate ut fiat æquilibrium: ergo Mercurius non manet suspensus & in æquilibrio propter vim aëris externi.

Certissima est propositio minor & constitit nobis experimentis pluries tentatis, sed major negari debet: reverà tubus est unius libræ, si velis, & ut sit æquilibrium, poni debet pondus libræ in aliâ extremitate: reverà pondus Mercurii in tubo erit unius libræ, & tamen duplex libra in alterâ extremitare desideratur licèt, Mercurius suspensus sit in æquilibrio à columnis aëris externi prementis stagnantem hydrargirum: quia nimirùm antequàm tubus unius libræ impleretur hydrargiro, aër erat in cavitate tubi sustinens partem impetûs columnæ aëris incumbentis tubo, proindeque hæc columna non ità agebat validè quàm agit tubo repleto hydrargiro

unde

unde præter columnam agentem in tubum, quæ sustinetur unâ librâ, est columna agens in hydrargirum, quæ sustineri debet alterâ librâ, adeòque experimentum favet nostræ sententiæ, tantùm abest, ut contradicat.

Objicies 3°. Si ascensus gravium tribui deberet aëris gravitati, aqua expurgata desineret effluere per syphonem, cùm aër crassior extractus est è recipiente: contrà experientiam consequens.

N. maj. Cùm enim aqua expurgata est, sufficit, ut continenter fluat, quòd sit in recipiente aër purior, qui licèt nullis machinis educi possit, multis tamen se prodit effectibus: unde si duo marmora tersa & levigata, illita, agglutinata sint vel oleo vel spiritu vini, quia aër ille subtilior non invenit aditum inter marmora, aliquandò marmora non divelluntur à se invicem, sed fit aliquandò ut ex oleo & spiritu vini faciliùs emergant aëreæ bullæ, inter commissuras quæ cùm habeant vim elasticam, marmora cohærentia divellunt.

Objcies 4°. Si ascensus vel suspensio gravium tribuantur aëri compresso, sub latâ compressione, nulla debet esse suspensio, sed contrà experientiam consequens: nam si tubus sit in recipiente plenus aquâ expurgatâ, exhausto aëre, manebit aqua pensilis: imò tubus Mercurio expurgato,

plenus, immersus vasi Mercurii itidem expurgati, non modò ad altitudinem consuetam, sed ad 60 digitos & ampliùs suspensum tenebit hydrargirum, licèt aër omnis crassior fuerit exhaustus: ergo suspensio aquæ & Mercurii non venit ab aëre externo compresso.

N. min. Nam 1°. experimenta probata non sunt omninò constantia,& tentata pluries felicem non habuerunt exitum. 2°. Extracto aëre crassiori, semper manet aër purior: porrò licèt aër ille purior non possit tenere suspensa Mercurium & aquam minimè expurgata, potest tamen tenere suspensa, si nullus aër crassior residuus fuerit in aquâ vel in Mercurio: nam si Mercurius & aqua expurgata planè fuerint, tunc non est intrà partes illorum corporum aër compressus: quia verò non est intrà partes aër compressus, certè nulla fit dilatatio, nulla explicatio, actio nulla in partes aquæ expurgatæ seu Mercurii: inde aër purior potest sustinere corpora in eodem statu, proindeque suspensa: tum quia partes aquæ & Mercurii expurgatorum intimiùs adhærescunt parietibus vitri, & ideò sustinentur ab iis: quòd autem nulla sit actio aëris in partes aquæ expurgatæ seu Mercurii, quòd aqua suspensa maneat, patet ideò quia aqua ascendit per tubum capillarem ex utrâque

parte perforatum : quia aër crassior facilè non agit in tubo capillari: unde si paululùm succutiatur machina, statim cadet hydrargirus seu aqua , quia nihil est quod sustineat utrumque corpus : nunquam autem caderet, si aër foret compressus in recipiente, quantumvis machina succutiatur.

Objicies 50. Si ascensus aut suspensio gravium tribuerentur aëris gravitati, quò major esset aëris gravitas, eò major esset suspensio, & vicissim quò minor esset, eò minor esset suspensio ; sed aliud experientia videtur demonstrare : nam si experimentum Toricelli fiat tempore sereno, altiùs ascendit hydrargirus quàm si fiat tempore nimboso, sed aër videtur esse gravior tempore nimboso quàm sereno; ergo &c.

Experimentum certum est; sed inde concludo aërem magis gravitare tempore sereno quàm pluvioso : nimirùm hæc est liquorum mensura ut vinum dicatur aquâ levius, quia Mercurius ad majorem altitudinem ascendit in aquâ quàm in vino: oleum vino levius est, quia ad majorem altitudinem assurgit in vino quàm in oleo.

Ratio verò mechanica cur aër magis gravitet tempore sereno quàm nimboso & obscuro, hæc potest afferri, quia tempore sereno vapores à terrâ ascendunt, aër itaque deprimi debet : sicut aqua de-

bet deprimi cùm vinum inferiùs aquâ assurgit suprà aquam : porrò si deprimatur aër, ergo magis compressus est : at verò obscuro tempore vapores descendunt, ergo paululùm attollitur aër : si paululùm attollitur, ergo minùs comprimitur, ergo minor suspensio tempore pluvioso quàm tempore sereno, & major per idem tempus serenum aëris gravitas.

De Aqua.

Aqua dicitur à Peripateticis elementum frigidissimum & insigniter humidum.

Verùm ista definitio non est adæquata, multas quippè omittit aquarum proprietates tàm essentiales aquis quàm sint frigus aut humiditas.

Itaque, ut definiatur aqua, observandum est ipsam sumi vel essentialiter, vel integraliter.

Sumitur essentialiter, si spectetur aqua secundùm illud quod eam facit differre à quovis alio corpore.

Sumitur autem integraliter, si spectetur hæc immensa aquarum copia, quæ globum terrestrem circumfluit & alluit.

Porrò, ut gradum cognoscamus, qui facit differre aquam ab aliis corporibus, ipsius aquæ principia & formatio explicari debent : aqua verò, meo judicio, sic

formari potuit : ſunt in globo terreſtri pori plurimi & diverſæ matrices in quibus corpora compinguntur & ſuam menſuram accipiunt : per iſtos poros plurimæ repunt minutiæ & plurimi globuli : porrò & minutiæ & globuli in iſtis poris obliquis & tranſverſis, in longum protenſis, circumvolutiones multas patiuntur, atque ità comprimuntur ſimul & agglutinantur, ut tandem aqua facta fuerit : & aqua ad ſuperficiem terræ pervenit, quia motu vertiginis terræ à centro ipſius recedit : hæc eſt aqua ſumpta eſſentialiter, quæ definiri poteſt fluidum conſtans ex partibus partim globoſis, partim extenſis in longum, & inſtar anguillarum lubricis.

Aqua ſpectata integraliter definitur corpus diaphanum, liquidum, humidum, communiter frigidum, terreſtrem globum circumfluens, ſuis undique ponderibus libratum & æquatum.

1°. Dicitur corpus diaphanum : eſt enim luci pervium, ut conſtat, ideòque minutiæ & globuli è quibus aqua efformata eſt poros plurimos perforatos tenuerunt, per quos lux continuatâ ſerie propagari poſſit, & reverà propagatur.

2°. Aqua dicitur corpus liquidum : videlicèt ſatis facilè cedit manibus obviis : partes enim ejus conciſæ ſunt, flexibiles,

oblongæ, &c. lubricæ, nec-non intercurrente ſubtili & perniciſſimâ materiâ agitantur.

3°. Aqua dicitur corpus humidum: nam, ut ex oppoſitione ſiccitatis poſſumus colligere, humidum illud eſt cujus occaſione habetur ab animâ noſtrâ humiditatis ſenſatio; quod experientia teſtatur.

Quænam autem eſſe debeat diſpoſitio tum in corpore humido, tum in corpore noſtro, ut habeatur in animâ humiditatis ſenſatio, ex eâdem experientiâ ſatis facilè colligi poteſt: enimverò corpora humida ſuo contactu ſic cuti adhæreſcunt, ut cutis inde non areſcat, ſed quaſi amplietur; proindeque tunc eſt humiditas in corpore noſtro quandò partes corporis noſtri molliores ſunt & graciliores: inde mulieres & infantes ſunt ut plurimùm humidi temperamenti.

4°. Aqua dicitur communiter frigida, quia frequentiùs partes aquæ inſenſiles ſunt in minore motu, aut ſaltem in motu minùs perturbato quàm partes noſtri ſanguinis. Dixi communiter, quia ſunt aliquandò in motu perturbato magis, ut patebit de quibuſdam thermis & aquis mineralibus.

5°. Aqua dicitur terram circumfluens, quibus verbis aqua diſtinguitur à pluviâ & à phlegmate quod eſt in omnibus ferè mixtis.

Aqua dicitur circumfluere terras, quia omnia maria secum communicant, & propriè nullum est continens quod non sit aquis divisum.

De aquæ gravitate dicetur ubi de terrâ: imò de liquorum æquilibrio, de liquidis quæ comparantur cum aliis liquidis, vel etiam cum corporibus solidis.

His positis, tria à nobis præstari debent. 1o. Disputandum est de Mari. 2o. De fontium origine. 3o. De mineralibus aquis. Sit itaque

DE MARI.

Maris nomine intelligitur congeries ingens aquarum, quæ sibi continuæ sunt & terram circumfluunt.

Potest mare spectari vel geographicè, vel physicè: quia verò notio maris geographica maximi usûs est, ut æstum reciprocum marium pro vario locorum situ exponamus, ideò aliquid dico quod sit Geographorum.

Mare unicum est, si accuratè loqui velimus: nam mare quod dicitur Mediterraneum cum Ponte Euxino non est nisi major Oceani sinus, quemadmodùm Mare Balticum, Mare Rubrum; & tamen pro more vulgari mare dividitur in Oceanum & Mediterraneum.

Mare Mediterraneum est magna Oceani portio, quæ per fretum Gaditanum ingressa inter terras elabitur media, jacetque inter Europam, Africam & Asiam.

In illo mari reperiuntur plurimi sinus, quorum alii majores sunt, alii minores.

Primus major est sinus Venetus, qui dicitur aliter Mare Adriaticum, in quo plures insulæ.

Secundus major est Archipelagus, in quo celeberrimæ insulæ, quæ fabulis ferè omnibus Græcorum locum dedêre.

Sunt & aliæ insulæ versùs Asiam Chyprus, ex Chypro versùs Archipelagum Rhodus, ex Rhodo versùs Græciam Creta, ex Cretâ versùs Italiam Insula Melitensis, à cruciferis Equitibus celeberrima: posteà Sicilia insula major, divisa ab Italiâ per Messinæ Pharum. Posteà Sardinia, deinde accedendo versùs partes nostras, Corsica; denique versùs Hispanias Majorica & Minorica.

Sunt alii sinus minores: celebris est sinus Naupacteus propter Victoriam insignem relatam à *Joanne Austriaco*, Militiæ Christianæ Duce & Imperatore adversùs Turcas. Sunt pariter sinus Negropontinus, Thessalonicensis, & alii.

Mediterraneum dividitur in duas partes præcipuas. Prima extenditur à freto Gaditano ad fretum Hellespontiacum,

ubi est Constantinopolis; altera est aquarum congeries quæ Tartarorum, Moscorum, Circassium, Georgicorum terris continetur; dicitur Pontus Euxinus.

Oceanus est reliqua corporum copia, quæ sibi continua est, terrasque universas alluens pro variis oris varia sortitur nomina: inde Mare Æthiopicum, Indicum, Britannicum, Francicum &c. Aliis tamen vocatur nominibus, quæ aliunde suam ducunt originem; v. g. cùm dicitur Mare Pacificum, Mare Atlanticum &c. Aquas Oceani esse sibi continuas dictum est, quia jam repertæ sunt viæ & freta, quibus conjunguntur aquæ marinæ: hinc aquæ terris undique conclusæ non sunt nisi lacus, v. g. Mare Tiberiadis, Mare Mortuum in Palestinâ, Mare Caspium in Asiâ &c. non sunt nisi lacus, quemadmodùm Lacus Genevensis, Lacus Constantiensis propè Helvetios &c.

In Oceano sunt plurimi sinus & plurima freta.

Primus sinus dicitur Mare Balticum, in quo insulæ celebres; Mare verò Balticum alluit fines Daniæ, Pomeraniæ, Russiæ, Livoniæ, Finlandiæ, Sueciæ, Norvegiæ: in illo magno sinu sunt alii sinus minores: duo sunt præcipui, sinus Finlandiæ & sinus Botniæ.

Secundus est inter Africam & Asiam,

inter terras Arabûm: dicitur Mare Rubrum, aut ſinus Arabicus.

Tertius eſt inter Arabiam & Perſiam: dicitur ſinus Perſicus, ultrà quem in mediis terris eſt ſinus Baſſora. Huic finitimus eſt, alter ad Indi fauces.

Quartus eſt ad oſtium Gangis, qui dicitur ſinus Bengalenſis: minores proximi ſunt ſinus Siamitarum & ſinus Choreæ, ad partes Sinarum orientales.

Quintus eſt inter Novam Hiſpaniam & Californiam; dicitur mare coruſcans.

Sextus eſt propè Caſtiliam Auream; dicitur ſinus Panamenſis.

Septimus eſt inter Novam Hiſpaniam & Floridam; dicitur Mexicanus, in quo plures inſulæ apud mercatores famoſæ.

Octavus eſt in Virginiâ.

Nonus eſt in Novâ Franciâ, ad oſtium fluminis à S. Laurentio dicti.

Decimus eſt in Novâ Britanniâ.

Freta præcipua ſunt. Primum inter Ruſſiam & Novam Zemblam, dicitur Waigats. Secundum eſt inter Scaniam & inſulam, in centro Maris Baltici; dicitur fretum de Zonel. Tertium eſt ad Gaditanum, ad oſtium Mediterranei Maris. Quartum eſt inter Africam & Arabiam; dicitur Babelmendel. Quintum eſt inter Arabiam & Perſiam; dicitur fretum de Baſſore. Sextum eſt fretum de Sundâ, inter

insulas Seumatræ & Javæ. Septimum est Malacanum, inter Malacam & Seumatram. Octavum dicitur de Anian, inter Asiam & Americam. Nonum est Magellanicum, inter Americam meridionalem & terram igneam. Decimum magis accedit ad polum antarcticum & inter continentem australem & eamdem terram. Undecimum est fretum uxonum, inter Estotilandum & Novam Franciam. Duodecimum fretum de Davis, inter Groënlandiam & Estotilandiam.

Alia sunt pertinentia ad mare, v. g. quid sit portus, quid promontorium, sed ista apud Geographos: nos autem more physico duo considerabimus in mari, salsedinem ejus & varios motus: sit itaque

De Salsugine Maris.

Quidam volunt mare esse salsum, quia recipit in se plures aquas pluviales, quæ cùm habeant secum admixtas plures partes salinas, suo sale impregnant mare.

Alii salsuginem repetunt ex eo quòd fervore solis perpetuò aduratur.

Quidam docent mare salsum esse, quia Deus in principio partes salinas miscuit simul cum aquis.

Alii denique volunt esse in fundo maris rupes salis immensas, quæ quidem ab

aquis perpetuò corroduntur, ex quo mare falsuginem contrahit. Sit

Prima Propositio.

Mare non est salsum ex aquâ pluviali.

Pr. Nam si salsugo maris inde oriretur, aqua pluvialis foret salsior: atqui tantùm abest ut salsior sit, quin imò dulcis est; ergo &c.

Et certè si mare foret ideò salsum, deberet esse magis salsum quandò pluit, quàm quandò diu non pluit: atqui hoc experientiæ contrarium; ergo mare non accipit salsuginem à pluviâ.

Secunda Propositio.

Mare non accipit salsuginem à perpetuo Solis fervore.

Pr. Si mare salsedinem haberet à fervore solis, aqua dulcis exposita fervori solis tandem salsa fieret: atqui hoc experientiæ contrarium est, quia si non sint in ipsâ salinæ partes, salsedo gustu non percipitur: si tamen sint quædam partes salinæ, profectò exhalatione dulcium partium quæ attolluntur, aqua tandem fit salsa.

Tertia Propositio.

Mare non habet salsedinem ab eo quòd Deus particulas salinas simul miscuerit cum aquis.

Pr. Nam 1°. Hæc opinio tam facilè negari potest quàm facilè proponitur, neque ullâ nititur mechanicâ.

2°. Quia sales è Mari perpetuò extrahuntur, tandem mare salibus foret exhaustum, & quotidie fieret minùs salsum: contrà experientiam consequens.

Quarta Propositio.

Salsedo maris est ab immensis salium rupibus in ejus fundo positis.

Pr. Nam ab eo repeti debet salsedo maris, quo posito, salsedo maris benè explicatur; atqui benè explicatur positis hujusmodi rupibus: nam benè explicatur salsedo maris, si aqua marina aliquid ex illis rupibus corrodat & dissolvat: atqui corrodit & dissolvit; ergo positis illis rupibus immensis, benè explicatur salsedo maris. Reperiri autem tales rupes patet ex eo quòd sit insula quædam vocabulo *Ormus*, quæ nihil est præter salem durum & can-

didum ex quo fabricantur ædes, unde nullus eſt dulcis aquæ puteus in totâ inſulâ; ſed ſapiens opifex rerum voluit ut ſublatus vapor dulcis in arborum folia decidens daret aquas uberrimas ſalutares & ſiti extinguendæ aptiſſimas.

OBJECTIONUM SOLUTIO.

Objicies 1°. Rupes illæ ſalium jam forent diſſolutæ: itaque ab illis non benè repetitur ſalſedo maris.

N. ant. Cujus negati ratio ut habeatur, obſervandum eſt aquam, quæ ſales diſſolvit, certam tantùm copiam poſſe diſſolvere, quia tandem ejus vires exhauriuntur: unde ſi major ſit ſalis copia, non fit ampliùs diſſolutio. Quod eò loci de aquâ diſſolvente dicimus, de aliis diſſolventibus dici poteſt; v. g. ſaliva noſtra in ore, fermentum in ſtomacho non diſſolvunt niſi certam eſcarum copiam, ultrà quam non fit ampliùs diſſolutio, ideòque cibus manet indigeſtus: ſic aqua regalis non niſi certam auri quantitatem, ſic aquæ ſtygiæ non niſi certam metallorum diſſolvunt copiam, quia vires debilitantur; itaque poſtquàm aquæ diſſolverunt certam illarum rupium quantitatem, quamdiu manent ſic impregnatæ ſale, non diſſolvunt ampliùs: ergo rupes illæ non ſunt jam diſſolutæ.

Objicies 2o. Si salsedo maris foret à rupibus in fundo positis, aquæ propiores fundo deberent esse magis salsæ: atqui tamen magis salsæ non sunt, imò major plerumque est salsedo partium à fundo remotiorum.

De minore illud accipite, pro variis locis aquas fundo propiores esse magis vel minùs salsas: quia nimirùm aqua dulcis aliquandò scaturit in fundo maris: sed quidquid sit de minore, N. maj.

Pr. Sal petit fundum liquidi: ergo aquæ propiores fundo deberent esse magis salsæ.

1o. Argumentum illud urget contrà omnes, sive salsedo sit à rupibus salis in fundo maris positis, sive sit ab alio principio.

2o. Dist. ant. Sal minimè dissolutus liquidi fundum petit, C. Sal dissolutus petit fundum liquidi agitati, N. v. g. si sal, saccarum & alia ab aquis dissolvenda in aquis ponantur, certè fundum vasis petent, nisi dissolvantur & vas agitetur; at si fuerint dissoluta & vas agitetur, certè ad circumferentiam veniunt: porrò in mari partes salinæ sunt dissolutæ, mare liberè exspatiatur & agitatur; ergo partes salinæ accedere debent ad superficies aquarum.

Objicies 3o. Aqua marina salsior est

ſub zonâ torridâ quàm circà polos: ſed veriſimile non eſt plures eſſe ſalinas rupes in fundo maris circà zonam torridam quàm circà polos: ergo hæc ſalſedo non oritur ab illis rupibus.

Quantùm ad minorem, nemo vidit utrùm ſint nec-ne plures rupes ſalinæ circà zonam torridam quàm circà polos; ſed tamen quia fieri poteſt ut ſint plures, certè ſi major illa ſalſedo aliâ ratione explicari non poſſet, ſupponi poſſet quòd ſint plures.

Sed Diſt. maj. Et cætera non ſunt paria, C. Et cætera ſunt paria, N. Sic diſt. min. & N. conſequentiam.

Itaque ſub zonâ torridâ aqua maris ſalſior eſt quàm circà polos, & tamen non habet fortaſſè mare plures rupes in fundo circà zonam torridam quàm circà polos, ſed cætera non ſunt paria. 1°. Motus maris èſt vehementior circà zonam torridam quàm circà polos, proindeque circà hanc zonam aquæ magis corrodunt ſalinas rupes, & ideò ſalis major copia hâc in parte maris quàm in alterâ. 2o. Sol reſpondet ſemper zonæ torridæ, & ideò plures particulæ aquarum attolluntur in altum aëra: porrò qui attolluntur vapores non ſunt ſalini, quippè ſalinæ partes, ut benè loquitur Carteſius, ſunt duræ veluti columellæ, quas fervidior ſolis æſtus non poteſt ad ſe adducere, proindeque

ſemper remanet in aquis marinis ſalinum corpus: at verò circà polos nulli ferè attolluntur vapores.

Ex quibus interìm colligi poteſt cur aqua pluvialis ſalſa non fit: enimverò ſalinæ partes non attolluntur, ut dicetur ubi de pluvia; & patet experimento domeſtico: dum offa caleſit, attollitur vapor ad operculum, qui quidem vapor inſipidus nullum ſalem continet. His poſitis, ſit

De Motibus Maris.

Motus maris eſt difficilius totius naturæ phœnomenon, in quo perſcrutando certa polliceri nequeo, non ſufficio, non audeo. Sed multùm laboris & induſtriæ cum aliis Philoſophis, tum veteribus, tum recentioribus adhibebo. Dicam quippè ingenuè nihil allatum hactenùs quod omninò ſatisfaciat nobis: ergo ſi aliquid veroſimile attulero circà effectum tam multiplicem, officio meo benè functus videri debebo.

Porrò motus maris duplicis ſunt generis, alii generales, alii ſpeciales.

Motus generalis is eſt qui in omnibus ferè Oceani partibus deprehenditur. Diſtinguitur vulgò duplex; unus continuus in occaſum, alter verò reciprocus.

De Motu Maris ab Ortu in Occasum.

Motus ille insignior est circà zonam torridam quàm circà polos: hinc facilior est navigatio ex insulis orientalibus versùs Africam, & ex Africâ versùs Brasiliam, quàm è Brasiliâ versùs Africam, & ex Africâ versùs Indiam: hinc quia vix sensilis est motus ille versùs polos, id est, extrà tropicos, eâdem ferè facilitate ab ortu navigamus in occasum quàm ab occasu in ortum.

Ratio verò cur sit magis sensilis intrà tropicos motus ille quàm extrà, venit ex eo quòd major sit circumferentia aquarum quæ positæ sunt versùs zonam torridam quàm versùs polos.

Quærunt Physici causam hujusce generalis motûs, sed missis variis eorum opinionibus, nostram sic expono: Supponimus aquam simul cum terrâ circà solem moveri: porrò motus iste globi terraquei est ab occasu in ortum: verùm quia aqua, quæ est corpus liquidum, non movetur eâ velocitate quâ movetur terra, ideò videtur habere motum ab ortu in occasum, qui quidem motus augetur à vento orientali: enimverò aër non movetur eâdem velocitate ab occasu in ortum quâ movetur aqua, aqua quàm terra, proin-

deque videri debet aër habere motum ab oriente in occidentem ; idem motus aquarum ab ortu in occasum augetur, ex eo quòd figura massæ elementaris sit elliptica : porrò ratione illius figuræ, aquæ quæ continentur sub minore diametro magis comprimuntur ; atque ideò mare videtur habere motum ab ortu in occasum.

De Motu reciproco.

Præter motum ab ortu in occasum est motus à zonâ torridâ versùs polos & à polis versùs zonam torridam : ideò verò mare patitur eos motus, quia intumescit aqua & detumescit : neque enim est alter motus quàm motus ab ortu in occasum : sed quia aliquandò major fit aquarum intumescentia, aliquandò detumescentia, ideò aliquandiù retrogradi videtur aqua, id est, ire à zonâ torridâ versùs polos, & à polis redire ad zonam torridam.

Quæritur causa hujusce intumescentiæ & detumescentiæ aquarum, sed priùs exponi debet varietas quam patitur æstus ratione locorum & temporum.

Ratione temporis æstus vel est diurnus, vel est menstruus, vel est annuus.

Diurnus in eo consistit quòd mare intrà 24 horas ad idem littus bis acce-

dat & ab eo bis discedat: nam in nostris Galliæ littoribus aquæ Oceani per sex horas sensìm crescunt: tum per quartam circiter horæ partem moratæ decrescunt sex horarum spatio, donec per horæ quartam partem moratæ similiter redeant, eâ lege ut æstus sequentis diei sit unâ ferè horâ tardior.

Æstus menstruus in eo consistit, quòd diurnus per mensem bis crescat nempè circà novilunia & plenilunia, bis autem decrescat in quadratis lunæ aspectibus.

Annus in eo consistit quòd menstruus singulis annis bis sit fortior, nempè circà æquinoctia, & bis deficiat, nempè circà utrumque solstitium; hâc tamen lege ut æstus crescat etiam post unum, alterum & tertium novilunii & plenilunii diem occurrentium æquinoctiis.

Pro diversitate locorum adeò varius est æstus, ut vix nec vix quidem diversitas recenseri possit; videlicèt sub zonâ torridâ, inter tropicos maximè se prodit, in plagâ etiam indicâ juxtà Gangem & Indi fauces, nec-non in fretis atque sinubus quæ ostia habent protensa ab oriente in occidentem: secùs in fretis, in sinubus, quorum ostia porriguntur ab Occidente in Orientem. Hinc vehementior est æstus in freto Magellanico quàm in freto Gaditano: hinc in mari ultrà terram igneam

occidentali æstus est vehemens; at vix sentitur in toto mediterraneo, minimusque est ad Africæ littora, aliquandò Massiliæ & in sinu Veneto, propter rationem à nobis afferendam.

Æstus ille aliquandò vehemens deprehenditur & varius, ità ut aliquandò flumina retrocedant æstu, v. g. Tamisis in Britanniâ, Betis in Hispaniâ. Observari debet idem spatium temporis non insumi ubique: nam in Lusitano Oceano senis horis intumescit mare & detumescit: ad Garumnæ fauces in Aquitaniæ littore septenis accedit Oceanus, & binis horis refugit. Ad Eritreum Africæ promontorium ternis accedit, octenis regreditur: ad oram Guineæ tantus est impetus æstûs marini, ut tres anchoræ vix queant impedíre ne abducatur navis. In littore Cambaïæ ad Indi fauces mare binis horis triginta circiter leucas accessu obtegit, binis totidem secessu detegit: atque adeò tantâ rapiditate agitur, ut homines cursu vix evadant ingruentem undam; ne verò incautos abripiat æstus, tympani sonitu admonentur.

His positis, quæritur quænam sit causa hujusce intumescentiæ & detumescentiæ. Parùm referret aliorum sententias his exponere & refellere, sufficiat illam quæ nobis verosimilior videtur oculis subjicere.

Quæ sit Causa Æstûs maritimi reciproci.

Cartesius docuit æstum reciprocum maris esse à lunâ comprimente aquas subjectas, proindeque cogente ut majori copiâ effluant: unde æstûs varietatem ratione dierum, mensium & annorum, petit ex illâ compressione globi lunaris, ità ut diversitas ejusdem æstûs ratione locorum petatur à littoribus, fundo maris, ventis, insulis, fretis, fluviorum exonerationibus.

Sed etiam, juxtà Cartesii principia, nollem dicere lunam comprimere aquas subjectas: dicerem potiùs materiam æthercam lunam inter & aquas positam in angustiis premere, tum ipsam lunam, tum ipsas aquas, quæ proinde per 6 horas fluunt versùs polos, donec recedente lunâ ab hâc maris parte, aquæ detumescant & videantur refluere à polis versùs lineam æquinoctialem: quibus positis, sit

Prima Propositio.

Luna causa est æstûs marini sive intumescentiæ & detumescentiæ aquarum.

Pr. Nam quoties corporis alicujus motus & affectiones præcipuæ habent ma-

nifestam cohærentiam cum alterius corporis motu, ità ut utriusque motûs discrimina inter se perpetuâ quâdam vicissitudine cohæreant, admodùm verisimile est unum corpus ab altero moveri: sed magna deprehenditur intumescentiæ & detumescentiæ maris cum lunæ motu vicissitudo, & motûs lunæ marisque discrimina perpetuo tenore cohærent per dies, per menses & annos.

1°. quidem, per dies cohærent lunæ marisque discrimina: sicut enim lunæ motus divisus est in quatuor partes juxtà quatuor cœli portiones, id est, in quatuor puncta, scilicèt ortum & occasum, verticem diei & verticem noctis, ità singulis diebus mare quater cietur, bis intumescendo & bis detumescendo: nimirùm quoties luna nostrum meridianum circulum, sive suprà, sivè infrà nostrum horisontem subit, toties Oceanus crescit à meridie ad septentrionem: quoties verò eadem luna oritur vel occidit, hoc est, ascendit suprà aut descendit infrà horisontem, toties Oceanus decrescit & videtur refluere à septentrione ad meridiem: hinc quia luna ab uno ad alterum ex his punctis non nisi per sex horas accedit, idcircò mare senis horis primùm intumescit, & senis itidem primùm detumescit: tum senis aliis horis iterùm intu-

mescit, & aliis senis iterùm detumescit: rursùs quia luna à meridiano diei vertice non regreditur ad eumdem nisi spatio 24 horarum cum quinquaginta circiter minutis, propterea quotidianus æstus hoc eodem spatio tardior est, ità ut si hodie mare æstuet horâ nonâ, non debeat crastinâ die æstuare nisi post nonam cum quinquaginta circiter minutis: ergo per dies cohærent motuum lunæ & maris discrimina.

2°. Per menses cohærent lunæ & maris discrimina: nam sicut luna per mensem pro quadruplici formâ fit crescens, quadrata, plena, quadrata decrescens, sic per mensem quatuor sunt æstuum diurnorum discrimina: nimirùm æstus maris major est lunâ crescente, quadratâ minor, lunâ plenâ iterùm major, lunâ decrescente iterùm minor: hinc sanè quia circà novilunia & plenilunia luna est in minore diametro: at verò dum quadrata est, est in majore.

3°. Per annum quoque cohærent motuum lunæ & maris discrimina: sicut enim luna per annum quatuor habet diversas cum terrâ habitudines pro quatuor anni tempestatibus, nempe æquinoctio verno, solstitio æstivo, æquinoctio autumnali & solstitio hyberno, sic quatuor æstûs menstrui per annum discrimina:

nam

nam æstus novæ lunæ & plenæ lunæ major est, tum verè, tum autumno, minor est tum æstate, tum hyeme: quippè in æquinoctiis luna est in parte magis perigæâ minoris diametri, in solstitiis autem reperitur in parte magis apogæâ majoris diametri: ergo per dies, per menses & annos cohærent inter se motus lunæ & æstus maris: ergo admodum verisimile est lunam esse causam æstûs maritimi.

Dices: tam motus marinus dici potest causa motûs lunaris propter rationem allatam, quàm motûs lunaris dicitur causa marini æstûs: ergo ratio allata nihil probat.

Dist. ant. Si cætera sint paria, C. Si sint imparia, N. Proindeque ratio allata nihil probat si cætera sint paria: sed quia sunt imparia, aliquid probat. Nam cùm luna sit in fluido, certè benè intelligitur quomodò ad nos aliquandò accedat, aliquandò recedat à nobis, & quidem juxtà tempora assignata, per dies, menses & annos: at non concipitur undenam foret æstus ille marinus qui faceret ut luna recederet à nobis & ad nos accederet juxtà tempora jam assignata.

Alii prorsùs negant antecedens, quia si marinus æstus foret causa motûs lunaris, tantùm abest ut luna nobis foret propior dum æstus est major: imò foret remotior, quia vehementiùs repelleretur:

hoc repugnat experientiæ: ergo juxtà rationem allatam dici non poteſt æſtum marinum tam eſſe cauſam motûs lunaris, quàm motum lunarem eſſe cauſam æſtûs marini.

Secunda Propositio.

Luna est cauſa æſtûs marini, quatenùs ad nos accedit, & à nobis recedit.

Pr. Nam eatenùs luna eſt cauſa æſtûs marini, quatenùs facit ut aquæ maris intumeſcant & detumeſcant: atqui eatenùs facit ut aquæ maris intumeſcant & detumeſcant quatenùs ad nos accedit & à nobis recedit: nam quatenùs ad nos accedit & à nobis recedit, ponit materiam ſubtiliſſimam in majoribus vel minoribus anguſtiis: atqui eatenùs luna facit ut aquæ intumeſcant & detumeſcant, quatenùs ponit materiam ſubtiliſſimam in majoribus vel in minoribus anguſtiis: nam eatenùs luna facit ut aquæ intumeſcant & detumeſcant, quatenùs immutat rotundam & æquabilem aquarum circumfuſarum terræ figuram, excavando ejuſmodi aquas versùs æquatorem, ità ut fiat intumeſcentia versùs polos: atqui luna dum ponit materiam ſubtiliſſimam in majoribus vel minoribus anguſtiis, immutat ro-

tundam & æquabilem aquarum terræ circumfusarum figuram, excavando hujusmodi aquas versùs æquatorem, ità ut intumescentia perveniat ad polos: ergo luna quatenùs ponit materiam subtilissimam in majoribus vel in minoribus angustiis, facit ut detumescant aquæ & intumescant: ponit autem quatenùs accedit ad nos & à nobis recedit; proindeque luna est causa æstûs marini, quatenùs ad nos accedit & à nobis recedit.

Hæc conclusio facilè demonstrari potest in hypothesi Copernicanâ: sit A, B, C, D (fig. 6. tab. 16.) nostri vorticis ovatus vertex, in quo vortex terrestris & vortex lunaris: 5, 6, 7, 8. designat materiam subtilem, quæ est lunam inter & globum terraqueum. Sit circulus 1, 2, 3, 4. designans aquas, quæ, ut res fiat clarior, universam terram ambiunt: est enim eadem ratio ac si contentæ in alveo spectarentur: I designat centrum vorticis: N centrum ipsius terræ.

Terra autem spectatur ut duplici motu circumacta: uno communi circà solem per annum, altero proprio, quo circà suum axem circumfertur per diem: videlicèt, ut olim dicebamus, planetæ in hypothesi Copernicanâ cœlo liquido circumfusi circà solem circumferuntur ab occasu in ortum & describunt figuras ellipticas, sicut in-

fluxu fluminis, dum aqua in se sinuata varios efficit vortices, corpora quædam ut paleæ, folia &c. motu aquæ circumaguntur & simul circà suum centrum torquentur, dum interim ab aquâ rapiuntur communi vertigine; & quò propiùs ad centrum vorticis accedunt, eò citiùs gyros absolvunt, nec tamen perfectos describunt orbes, sed circuitus quorum partes distantiâ à centro inæquali removerentur.

Diximus & olim quòd non tantùm planetæ circà solem moverentur, sed quòd satellites quidam hunc haberent motum circà planetas: v. g. quinque sunt circà Saturnum, quatuor sunt circà Jovem; diximus & lunam spectari posse tanquam terræ satellitem; quippè quæ circà terram per mensem moveatur & cum ipsâ terrâ circà solem: denique putatur circà suum axem per 24 horas ità circumduci, ut quo tempore luna & terra circà solem communi circuitu circumferuntur, eodem etiam tempore circà suum axem terra trecentis quinquaginta-quinque circuitionibus deferatur: quo ergo tempore terra & circà solem & circà suum axem fertur, eodem luna & circà solem & circà terram ipsam rapitur. Prior motus lunæ dici potest annuus, posterior menstruus: de motu menstruo p ìùs agetur quàm de motu annuo.

Menstruus conferetur & cum cœlo & cum terrâ : porrò luna, quæ comparata cum velocitate quâ fertur terra circà cœlum, immota cogitari potest, suâ præsentiâ obstat quominùs centrum N & I centrum vorticis eodem simul loco existant : eadem luna efficit ut N paulò longiùs distet à puncto B : quia cùm terra & luna ferri nequeant tantâ velocitate quanta est velocitas materiæ vorticis quo circumfunduntur, ideò præsente lunâ inter B & I centrum terræ N, ad punctum D aliquantulùm accedat necesse est, ut terra paribus hinc inde cœli circumfusi momentis librata quiescat, nam solâ hâc virtute terra sustinetur. Similiter luna ad punctum C existat, idem terræ centrum ad punctum A debet accedere ; & sic de cæteris lunæ locis propter eamdem rationem ; atque hic est motus quem vulgò dicunt terræ trepidantis : enimverò materia vorticis A, B, C, D, ad majores loci angustias ponitur ubi luna præsens est, ut fit in aquâ contractiori alveo ducta quæ in his spatiis rapidiùs fluere debet ; adeòque hæc materia redacta ad majores angustias debet subjectam tum aquæ, tum aëris superficiem pressiùs urgere : unde cùm aër & aqua sint corpora liquida, quæ idcircò compressa effluunt, propterea aër & aqua debent effluere ab æquatore versùs polos.

Verùm quamvis luna comparata cum terrâ videatur quiescere, ipsa tamen suum quolibet mense circuitum circà terram perficit in vortice A, B, C, D, ità ut vigesimam ferè octavam partem conficiat quovis die: unde eadem luna sex horis labentibus aliquid spatii inter B & C interjecti conficit; ex quo fit ut pars I non nisi senis horis cum duodecim circiter minutis ad altiorem aqua perveniat, & sic de cæteris; ità ut diurnus æstus comparatione ejusdem meridiani unâ ferè horâ tardiùs recurrat.

Menstruus autem lunæ circuitus A, B, C, D, non est rotundus, dicitur ellipticus: quare si duobus diametris sese ad angulos rectos intersecantibus dividi supponatur orbis lunaris, jam illæ diametri non erunt æquales, sed unus erit brevissimus, & alter longior: in breviori luna reperitur per novilunium & plenilunium: in longiori reperitur per quadratos aspectus, ex quo fit ut luna per plenilunium & novilunium propior terræ comprimat magis aquas quàm per quadratos aspectus, quia tunc remotior est: unde circà novilunia & plenilunia majores videntur esse æstus quàm circà quadraturas.

Non tantùm terra circà suum axem per diem, & luna circà ipsam terram per mensem, verùm etiam utraque circà solem

per annum abripitur; luna quidem secundùm planum eclipticæ, terra verò secundùm planum æquatoris: quò fit ut luna & terra vere & autumno parùm, æstate verò & hyeme multùm inter se distent: si enim luna & terra lineis parallelis abriperentur, vel ambæ secundùm planum æquatoris, vel ambæ secundùm planum eclipticæ, eâdem & æquali semper distantiâ annuum cursum peragerent, nec magis se comprimerent unâ quàm alterâ tempestate; sed cùm luna secundùm planum eclipticæ obliquæ, terra verò secundùm planum æquatoris rectà abripiatur quotannis, fit ut luna & terra duobus æquinoctiis magis & duobus solstitiis minùs ad se accedant: unde vere & autumno lunâ magis comprimente, seu potiùs ponente materiam æthercam in majoribus angustiis, majores sunt æstus; hyeme verò & æstate eâdem lunâ ponente eamdem materiam in minoribus angustiis, minores sunt æstus.

Quidam quærunt quare stagna & lacus non patiantur hanc intumescentiam cùm comprimantur aquæ stagnorum à materiâ æthereâ positâ in majoribus angustiis.

Facilis est responsio, quia nimirùm alvei non sunt satis ampli ut aquæ magis comprimantur ex unâ parte quàm ex alterâ.

Licèt sunt quidam lacus, v. g. Quebeci

in Americâ, propè locum dictum *la Baie des puants*, eſt lacus qui intumeſcit & detumeſcit bis in die. Eſt lacus qui dicitur unctorius in Americâ ſeptentrionali, altior ſuperficie maris ſecundùm quingentas exapedas; & tamen intumeſcit & detumeſcit aliquandò uſque ad altitudinem duorum pedum, aliquandò trium, aliquandò quatuor: exoneratur fons ille cadendo in flumen S. Laurentii: diſtat à mari ſecundùm ducentas & ſeptuaginta leucas: porrò hanc intumeſcentiam in hiſce ſtagnis & fontibus non ità facilè explicare poſſunt Phyſici: aliquid afferre conabor ubi de fontibus.

De Motibus Maris ſpecialibus.

Motus ſpecialis is eſt quo aliquæ duntaxat Oceani partes agitantur motù ſibi proprio.

Varii ſunt illi motus, atque diſcriminant æſtum reciprocum; v. g. adeò validus eſt motus maris circà littora Africæ versùs occidentem, ut dies aliquot requirantur ut naves littus appellant, licèt à littore tantùm diſtent ſecundùm unum milliare: hoc oritur ex eo quòd plurimi fluvii quos inter reperitur fluvius Zaïre ſe projiciant in mare ſummo impetu.

Motus alii veniunt à ventis, à fundo

maris, à dispositione littorum, ab aëre quodam delitescente & irruente per foramina.

Motus qui sunt à ventis sunt maximè irregulares; imò sunt ità vehementes aliquandò, ut mare contrà generalem motum fluat: id videre est ad insulam Java in freto Calappa, tunc enim mare movetur ab insulis Maldivis versùs Indiam.

Motus speciales qui sunt à fundo maris & à littoris dispositione sæpè circulares fiunt, & vortices appellantur seu gurgites: quidam in gyrum duntaxat circumaguntur; quidam certis horis absorbent & certis horis refundunt & respuunt: nonnulli absorbent & refundunt.

Vortex celebris est propè Græciam, qui dicitur Euripus Calcidicus; ille recipit aquam certis horis & aliis expuit: alter est Normanniam inter & Angliam, propè Chereburgum, ad quem naves huic proximæ mirâ velocitate feruntur, sed factæ viciniores repelluntur: alter est omnium celeberrimus ad Norvegiam, cujus medium occupatur à Petrâ quam incolæ vocant *Mouske*: porrò illa vorago sex horis absorbet omnia vicina, aquam, Balenas, onerarias naves, quæ omnia totidem horis eructat & evomit.

Causa eorum gurgitum nulla assignari potest nisi fundum ipsius maris & caver-

nosa quædam loca anfractuosa quibus aquæ inter se communicant, ità ut per varias oscillationes aquarum fiant itus & reditus: hoc quidem non satisfacit, fateor; sed mirum non est si loca à sensibus nostris adeò remota nos lateant.

Motus qui sunt à spiritu agitante aquas, aut faciente in ipsis ebullitionem, dicuntur concussio & tremor. Est motus hujusmodi in loco dicto (*Cap Breton*) mare ubi versùs Aquitaniæ littora sine ullis ventis adeò turgescit, ut mare videatur exundans paratumque ad littoris inundationem.

De Fontium Origine.

Antequam loquamur de hoc argumento, quorumdam vocabulorum notiones præmittimus.

Fluvius est aqua satis copiosa fluens oblongâ viâ juxtà alveos à certo terræ loco versùs alium locum.

Alveus est cavitas in quâ continetur aqua depressa magis quàm littus.

Rivus dicitur aquarum copia quæ non habet eam profunditatem & latitudinem ut possit navigia admittere.

Torrens est aqua cum impetu fluens ex montanis locis.

Confluens est locus ubi fluvius in alterum sese exonerat.

Brachium fluvii est pars quædam fluminis fluens per alveum distinctum.

Fons est aqua scaturiens ex certo loco terræ & profluens in declivia.

Puteus est aqua in profundo scaturiens collecta, non verò fluens.

Plurimæ sunt opiniones circà aquarum originem. Nostram aperiet

PROPOSITIO.

Præcipua fontium origo est ipsum mare.

Pr. Nam illud est origo fontium quo posito, explicantur phœnomena ad fontes pertinentia: atqui hoc posito, explicantur phœnomena illa.

1°. Si necessariò debeant esse canaliculi per quos aqua marina effluat intrà terræ viscera, sanè fontium aqua ex illis canaliculis potest resultare: atqui debent esse plurimi canaliculi per quos aqua marina effluat intrà terræ viscera: videlicèt per annum tanta aquarum copia immittitur in mare, ut totam tellurem superaret nisi forent ductus illi & meatus.

2°. Reperiuntur fontes salsi, & quidem eò frequentiùs quò loca sunt mari propiora: porrò licèt quidam ex illis fontibus sint à fundo salino & petroso, in quantùm sunt rupes salis in quibusdam

regionibus, tamen verisimile non est tot esse petrosas rupes quot sunt fontes salsi: ergo salsi sunt aliqui, quia ducunt originem à mari.

Fatendum tamen est pluviam & nives resolutas multùm facere ut augeantur fontium vires: nam, experientiâ teste, fontes ferè omnes per æstatem imminuuntur & aliquandò arescunt: imò quidam sunt fontes minutissimi neque omninò profundi, qui veniunt ex imbribus & resolutis nivibus, si modò terra apta sit fundo suo, ut aquas colligat & servet: nonnulli etiam veniunt ex fluminibus; nam quemadmodum sunt canaliculi per quos aqua marina effluit intrà terræ viscera, sic supponi possunt canaliculi per quos aqua fluminum pariter effluit. Hinc quandò sunt fluminum exundationes, loca propiora fluminibus v. g. fossæ replentur aquis.

Prima tamen origo aquarum aliter explicanda est, fuit enim aqua primùm facta intrà terræ viscera mechanicâ aliquandò exponendâ.

Objectionum Solutio.

Objicies 1°. Aqua fontium plerumque dulcis est, maximè si fontes sint à mari remotiores: atqui posito quòd aqua ma-

rina per angustos canales in interiora terræ sese cursim insinuet, jam non posset explicari quomodò aquæ fontium sint dulces.

N. min. Nam dum aquæ marinæ per canales illos angustos se insinuant vel relinquunt partes salinas impeditas in canalibus, vel attritu vario affectio partium salinarum mutatur: hinc aquæ fontium videri debent dulces; sicut pluvia per solem educta ex mari est tamen dulcis, ex eo quòd aut sole partes educantur quæ dulces sunt, aut ex eo quòd partes salinæ eductæ figuram amittant.

Objicies 2°. Fontes sunt in cacuminibus montium altiores ipso mari, imò omnes fontes mari altiores sunt: nam ad mare tendunt omnes, proindeque viam declivem tenent: porrò posito quòd fontes illi sint mari altiores, concipi non potest quomodò aqua marina par canaliculos ducta perveniat ad montium altitudinem: nam in hâc sententiâ fontes & mare erunt quasi syphon cujus crus unum amplum est, aliud autem minùs capax: porrò in syphone aqua est ad eamdem altitudinem in utroque crure, ut demonstravit Pascalius: ergo &c.

Fateor altiores esse mari fontes, & dico aquam marinam posse pervenire ad cacumina montium, in quibus aliquandò reperiuntur fontes: enimverò si suppona-

tur quòd terra interior montis ſpongioſa ſit, ſanè concipi poteſt quomodò aqua poſſit pervenire ad cacumina montium : ſicut ſi panem calidum aliquâ ſui parte imbibas liquori, aſſurgit liquor altiùs & ſeſe inſinuando attollitur, totumque penetrat panem : atqui ſatis probabile eſt terram montium interiorem eſſe ſpongioſam : nam videtur illa aquam bibere avidiùs & recipere : ergo aqua marina, ſi terra ſpongioſa ſit, poteſt aſcendere ad cacumina montium.

Sed quomodò aſcendat liquor per ſpongioſum corpus difficultas eſt ſatis magna, quæ dependet à mechanicâ ſpongioſi corporis : nec enim poſſum dicere eſſe in corpore ſpongioſo facultatem attractricem ſive qualitatem ſuctricem, atque in exemplum afferre panem calidum, hic enim modus explicandi non faceret nos doctiores.

Itaque id unum dico : in corpore ſpongioſo eſſe plurimos poros in quibus aut aër magis eſt dilatatus, ut in pane calido, aut quorum pororum partes ſuſtinent aëris columnas, proindeque faciunt ut aqua in illis poris non ſit adeò compreſſa; unde his partibus ſuffulta attollitur, ut patet in filo : quòd ſi aliquâ ſuî parte immergatur aquis, fit madidum ultrà aquas, imò uſque ad extremitatem, ſi immergatur ſpiritui vini, hæc ratio confirmari poteſt ſi dicamus

in quibuslibet corporibus partes esse aliquas tenuiores & leviores, quæ ab aëre compressæ declinando intùs ascendant, quæ tandem partes simul adunatæ efficiunt corpus sensibile: hoc videre est in vaporibus sublatis in altum, qui tandem varia corpora sensilia efficiunt adunati: porrò quis non videat partes illas tenuiores aquæ marinæ per canaliculos repentis esse in majori copiâ, quæ tandem adunatæ & collectæ in cellulis montium fiunt origo fontium?

His adde aquæ partes in poris contentas attolli debere ad montium cacumina, quia impregnatæ calidioribus terræ partibus & calore subterraneo excitatæ attenuantur in vapores; adeòque perveniunt ad ipsos montium vertices.

Nec est quòd dicas in syphone aquam non ascendere altiùs per crus angustius quàm per capacius; nam

1°. Si aqua sit magis compressa versùs orificium majoris quàm versùs orificium minoris, sanè ascendit altiùs per crus angustius quàm per crus capacius: porrò probabile est totam superficiem Oceani esse magis compressam ab aëre quàm aquas repentes per cavitates & cellulas terræ in quibus non est aër nisi rarefactus à calore subterraneo.

2°. Quandò crus angustius capillare est,

aqua ad majorem altitudinem aſcendit, ut experientiâ patet: imò ſi tubum capillarem utrinque apertum immergas aquæ, jam aqua aſcendit per tubum altior in tubo: porrò crura per quæ aquæ marinæ repunt capillaria ſunt, nec enim ducitur per canales amplos & latos, ſed potiùs per continuam aquearum particularum progreſſionem, ut ità loquar, in materiâ terreſtri.

DE QUIBUSDAM FLUVIORUM PROPRIETATIBUS.

Poſtquam egimus de fontium origine, tractandum eſt de quibuſdam proprietatibus fluviorum.

Fluvii quidam in medio itinere ſub terram ſe condunt, & rursùs egrediuntur, quales ſunt in Meſopotamiâ Tigris, in Normanniâ Rilla.

Quidam variorum metallorum, mineralium & corporum oleoſorum particulas ſecum deferunt: v. g. ſunt fluvii auriferi in Japonio & alibi. Rhenus lutum aureum defert. Sunt in ditione Tyrolienſi circà Germaniæ Alpes rivi & fontes qui aurum proferunt.

Nulli leguntur fluvii argentiferi, non quòd deſint qui argentum ferant, ſed quia difficiliùs diſcernitur.

Fluvii quidam certis temporibus adeò augentur, ut extrà alveos egressi terras vicinas inundent. Celeberrimus inter eos est Nilus, qui adeò crescit, ut totam Ægypti terram, exceptis collibus, tegat: fit inundatio circà 17. Junii diem, crescit illa per 40 dies, & diebus totidem in alveum se recipit flumen, ex quâ unâ inundatione pendet totius Ægypti salus: nam terra sterilis est aut ferax, prout copiosior vel parcior est influxus seu inundatio.

Veteres causam hujusce inundationis quæsiverunt, sed frustrà, quia fontes Nili non erant his temporibus cogniti: jam explorati sunt à Lusitanis, Belgis & Anglis commercium habentibus in regnis Congo, à quibus est acceptum fontes Nili esse lacum Zaïre, cujus vicina sunt juga montium, quos dicimus lunæ montes & jugum Seth; iste autem lacus est ab æquatore versùs austrum sub gradu decimo: ideòque cùm nos habemus æstivum tempus, ibi hyems est: porrò hyems respectu illarum gentium frigida non est propter parvam ab æquatore distantiam: sed in locum nivis cadunt quotidianæ pluviæ duabus horis ante & post meridiem. Nubes nunquam ferè permittunt solis conspectum, juga montium iis semper tecta conspiciuntur: hinc maxima nivium copia suprà juga montium, hinc imbres ferè

continui cadunt, & torrentes ex montium jugis, qui confluunt in lacum, ex lacu in alveum fluvii, inde exundatio Nili.

DE AQUIS MINERALIBUS ET THERMIS.

Aqua Mineralis eſt ea quæ continet in ſe particulas terreſtres, à quibus inſignem habet proprietatem: multiplicis autem eſt generis, nimirùm pro diverſis fundis ſunt diverſa mineralia & metalla, v. g. lapides, ſales, alumen, vitriolum, ferrum, cuprum &c. quorum partibus manet impregnata.

1°. Quædam aquæ ſunt ſalſæ, v. g. fontes propiores littoribus maris, quia aquæ marinæ per canaliculos non fuerunt ſatis deterſæ à ſuis ſalibus: imò quædam ſunt ſalſæ in continentibus à mare remotiſſimis, v. g. apud Sequanos ad urbem quæ dicitur *Salins*, quia nimirùm ibi ſunt ſalinæ rupes.

2°. Sunt quædam acidæ: imò fons eſt in Siciliâ, cujus aqua adeò eſt acida, ut ſit pro aceto incolis: adde fontem ad oppidum S. Baldomari in Agro Lugdunenſi, cujus aqua ſupplet vini penuriam, & ſi quarta pars vino miſceatur, vinum nihil ſaporis deperdit: ſi affundatur, farinæ, fermentat: ſalubris eſt, & raró incolæ utuntur medico.

3°. Sunt plurimi fontes amari, v. g. ad littus Coromandelium, imò Mare Mortuum: hinc est quòd in illis aquis sint admixta bitumen impurum, sulphur, nitrum, cuprum; videlicèt aqua in vase cupreo diù relicta amarum acquirit saporem.

4°. Quædam aquæ sunt oleosæ & pingues: sic est fons in Scotiâ duobus milliaribus ab Edimburgo, alter in Bavariâ, cujus superficiei innatat oleum, quo tanquam pice utuntur incolæ; illud oritur quia reperitur materia bituminosa, cujus partes aquis admixtæ calore subterraneo liquefiunt.

5°. Quædam sunt aquæ venenosæ: sic Mare Mortuum, sic aliæ plures ad Alpes: hæc oritur quia quædam ex illis per terras arsenicales & antimoniales fluunt, quarum particulis impregnantur.

6°. Quædam habent colores insolitos, v. g. ad urbem Chinon aqua profluit subflava ex specu, & maxima pars in lapidem concrescit. Causa coloris varii est à terris per quas aquæ fluunt; ideò verò concrescunt in lapidem, quia majorem copiam partium similium gypso advehunt; quod quidem in plurimis aquis reperitur; hinc ab annis quinque in canali fontis à Sancto Michaële repertus est intùs canalis alter lapidosus, formatus nimirùm à lapillis, quos aqua repens secum advehit.

7°. Sunt quidam fontes omninò frigidi; unus est non procul à Viennâ, Gallicæ ditionis, tantæ frigiditatis ut ora intumescant bibentibus; non procul à culmâ scaturit aqua quasi fervens.

8°. Quidam sunt alternatìm calidi, alternatìm frigidi, alii nocte calidiores quàm die, alii hyeme tepidi, æstati frigidi; quæ quidem sensatio varia non oritur omninò à dispositione aquarum; sed etiam à corpore nostro pendet, ut vidimus ubi de calore.

9°. Sunt fontes, dicuntur vulgò thermæ; sed ex istis quidam non ebulliunt, quidam autem ebulliunt. Ebullitio fit ex eo quòd in certis locis sint plures spiritus subterranei, qui partes aquarum insensiles in motu perturbato ponunt & expansivo, ità ut cùm illæ sint volatiles, ex aquis emergant, & ideò eas attollant.

Hæc & similia explicanda sunt per dispositiones mechanicas. Quòd si fugerent nos illæ dispositiones, fateamur potiùs nostram ignorantiam quàm ad certas qualitates recurramus Peripateticorum, vel ad corpuscula Epicureorum de se calida, de se frigida; hujusmodi enim philosophandi ratio cum ignoratione superbiam conjungit.

De Terra.

Sumitur hîc pro Globo visibili quem pedibus calcamus, in quo plures fodinæ, variaque sunt corporum genera; qui montibus & vallibus est asper, ornatus est plantis, & animalium mater habetur.

Suam dedit Cartesius de formatione terræ opinionem seu potiùs hypothesim, quam in ejus operibus legere juvat. Sit

Opinio nostra circa Terram.

Datur in centro terræ ignis positus & conclusus qui sit fons & principium caloris terrestris in partibus terrestribus delitescentis; imò suprà ignem datur aër cum terrestribus particulis, datur & aqua; unde non immeritò quidam putaverunt terram esse suprà cætera elementa: quapropter si in aëre super terram posito descendat, certè si fiat ingens fossa, tunc maximè retardatur ejus descensus.

2°. In globo terrestri partes superficiei proximæ sunt satis fungosæ, raræ & spongiosæ, in quibus sunt pori plurimi, canaliculi, nec-non matrices aptæ seminibus formandis, vegetandis & transferendis alimentis. Denique est media regio, cujus partes sunt magis compactæ, ma-

gis colligatæ & cohærentes, in quibus tamen sunt pori, canaliculi, & matrices aptæ efformandis aquis, fossilibus variis, mineralibus & metallis: sunt tamen in illâ regione rimulæ quædam quibus subterranei spiritus huc illuc discurrunt; imò si spiritus illi subterranei cum materiâ bituminosâ inflammentur, fiunt aperturæ patentiores quibus dilatatus aër concutit variis motibus terram, ut sæpe nimis contingit in Italiâ & aliis quibusdam regionibus. Imò si terra hæc multo bitumine & nitro abundet, sequuntur inflammationes, ut patet in Vesuvio monte & aliis, de quibus posteà.

Terram dixi globum terrestrem, nam figuræ est rotundæ; non eo tamen sensu quasi perfectè rotunda foret, est enim ad polos complanata eâ ferè figurâ quam suis caseis dant Batavi. Hanc polorum terræ complanationem compererunt Viri Academici quibus Rex Christianissimus non ità pridem id operis injunxerat.

Quòd autem terra ad rotunditatem accedat, patet ex eo quòd eclipsis lunæ, quæ fit interpositu terræ inter ipsam & solem, augeatur & minuatur cum æquali proportione, hoc enim arguit aliqualem ejus rotunditatem.

30. Sensim augetur lumen solis orientis, & sensim minuitur lumen solis occi-

dentis, & quidem cum æquali proportione; sed illud fieri non posset si terra non foret aliquatenùs rotunda.

4°. Si quis proficiscatur suprà mare à termino qui sit mons vel turris altissima, tunc paulatim partes inferiores turris & montium occultantur usque ad ipsa fastigia quæ tandem fugiunt oculos: hinc qui est in tabulato navis non videt ampliùs littus, videt autem qui est in summâ antennâ.

De Gravitate.

Monui jam gravitatem in corpore esse formaliter determinationem motûs, quæ fit juxtà naturæ vires à circumferentiâ ad centrum.

Dixi nullam esse gravitatem seu levitatem absolutam in corporibus; illa quippè non est nisi respectiva, & corpus grave respectu unius leve est respectu alterius, & vicissim.

Monui etiam nullum corpus habere de se gravitatem, videlicèt corpus est in se quid merè iners & otiosum.

Itaque corpus grave est moles illa corporea quæ fertur deorsùm virtute externâ, quæcumque sit virtus illa.

Centrum gravium est punctum illud ad quod fertur corpus grave: hoc autem, ex

omnium consensu, est terræ centrum, si agatur de gravibus vorticis nostri.

Ut corpus deferatur deorsùm, requiritur aliqua virtus quæ aliquando gravitas dicitur; sed cùm deorsùm fertur, dicitur actualis descensus; cùm nititur, ferri dicitur gravitatio & ponderatio.

Momentum corporis gravis est ipsa gravitatio, orta non solùm à mole corporis, sed à situ & partium dispositione, sic corpus unius libræ in staterâ majus habet momentum quò magis removetur à fulcro seu Epimoclio.

Centrum gravitatis est pars corporis à quo corpus grave liberè suspensum foret in æquilibrio.

Linea directionis est linea recta ducta per centrum gravitate ad centrum gravium; dicitur etiam diameter gravitatis, quia transiens per centrum gravitatis dividit corpus grave in duas partes æqualis ponderis, seu potiùs æqualium momentorum; hæc linea est semper horisonti perpendicularis, secans horisontem in angulos rectos.

Linea horisontalis corporum gravium est linea horisonti parallela ducta per centrum gravitatis. Linea ista horisontalis semper est jugum in stateris saltem sensibiliter sumpta, propter maximam distantiam corporum gravium à centro terræ.

Perpen-

Perpendiculum motûs gravium est linea horisonti perpendicularis, per quam ascensus aut descensus gravium mensuratur.

Fulcimentum sive fulcrum aut epimoclion illud est cui linea horisontalis incumbit.

Corpora æquè ponderantia dicuntur ea quæ sunt æqualis gravitatis ortæ præcisè ex mole, non ex situ aut dispositione partium : v. g. duo globi aurei ejusdem diametri & crassitiei.

Corpora æquilibrata dicuntur ea quæ, si suspendantur, faciunt æquilibrium, sive sint æquiponderantia, sive non.

De Causa Motus Gravium.

Nihil compertum magis est quàm esse corpora gravia, seu corpora quæ nullo impedimento obstante seorsùm feruntur à circumferentiâ versùs centrum; sed quæ sit causa hujusce descensûs maximè ambiguum est : quia vel à primis infantiæ diebus vidimus oculis nostris ea corpora quæ gravia dicuntur, sursùm projecta tandem descendere : quia vel ipsis manibus experti sumus nisum & impetum in illis corporibus versùs centrum : quia hæc corpora terræ affixa vidimus, quasi forent pluribus vinculis alligata cum ipsâ terrâ; ideò nulla ferè subit admiratio hujusce

phœnomeni, imò putamus ideò causam nobis esse cognitam: nimirùm cùm non videamus corpora externa agentia in lapides, subitò ducti præjudiciis tribuimus lapidibus vim quamdam insitam per quam sic descendant aut saltem descendere nitantur.

Sed si diligenter inspiciamus naturam corporum & omnia quæcumque ad gravitatem ipsorum faciunt, certè hærebimus, nec ità facilè insitam ipsis gravitatem judicabimus: si affundatur aquæ saccarum, 1o. fundum petit, dissolvitur, tuncque partes dissolutæ per aquas disperguntur: quid fit de gravitate saccari? lignum, quod grave est, comburitur, partes in flammas abeuntes ascendunt sursùm. Quid fit de gravitate ligni? luna nobis omnibus eminet, sic alii planetæ; luna est terrestre corpus, nec tamen cadit in terram nostram; per quid ergo retinetur luna?

Hæc certè difficultatem faciunt, & saltem sufficiunt ut cohibeatur assensus & à judicando abstineamus: hinc debet nasci diligens examen cum attentâ omnium opinionum inquisitione quas excogitavêre Philosophi, ut gravitatis causam explicarent.

Opinio Peripateticorum.

Peripatetici secuti prædicta præjudicia, nec infantiæ vitia exuentes, putant inesse quibusdam corporibus formam aliquam substantialem, quæ sit principium gravitatis, putà in terrâ & in aquâ, quæ sunt duo elementa gravia, dum aliunde dicunt aliam esse formam substantialem in aliis corporibus quæ sit principium levitatis, putà in aëre & in igne: ergo si lapis projiciatur sursùm, motus est violentus in lapide, neque ab ipso lapide oritur, sed lapis projectus tandem descendit; & illud est à principio intrinseco lapidi, unde naturalis est.

Si idem à nobis dicitur, jam non sumus doctiores rusticis, nihilque explicatur à nobis: prætereà quid est hæc forma substantialis? quænam ipsius natura? quænam origo? quænam virtutes? qualis influxus? per quid differunt illæ formæ quarum una est principium levitatis, altera est principium gravitatis? quid fit de illis formis dum saccarum in partes minutissimas comminuitur, dum lignum in flammam convertitur, dum aqua in vapores attenuata sursùm attollitur? Hæc à Peripateticis nunquam exponi potuerunt: ergo nihil explicant, imò suppo-

nunt quod in quæstione positum est: scilicèt sunt quædam, inquiunt, gravia de se & ex naturâ suâ: quasi verò quodlibet corpus non sit indifferens ad quamlibet loci partem, ad hoc ut vel quiescat, vel ut moveatur, ad hoc ut moveatur celeriùs vel tardiùs: quomodò ergo descensus lapidis dicitur esse à principio intrinseco lapidi, cùm tamen quidquid movetur semper rectà moveatur, nec unquam mutetur determinatio nisi ab extrinseco, ut habent solemniora totius Physices axiomata?

Dices: Violentus est lapidis ascensus & naturalis descensus: ergo hic ab intrinseco, ille verò ab extrinseco nascitur.

Dist. ant. Violentus est ascensus & naturalis descensus, in quantùm juxtà leges motuum ab Auctore naturæ positas lapis relictus corporibus obviis & circumstantibus debet in hocce aëre nostro deprimi deorsùm, C. Alio sensu, N.

Hîc non immorabimur in exponendis & refellendis Peraltii, Socii Academici, hypothesibus, cùm ipsemet fassus fuerit biennio antequàm è vivis discederet in illo systemate plures contineri errores, seque ab illo recessisse, ut mihi relatum est ab homine fide dignissimo, ejusdem regiæ Academiæ Socio.

OPINIO GASSENDI.

Gassendus viam novam explicandæ gravitatis commentus est, quam sic proponit: Terra meritò supponi potest ingens magnes, quam hypothesim omnes docti admittunt: porrò à magnete manant plurima effluvia corpusculorum, quæ ab uno polo exeunt & redeunt per alium: dum lapis sursùm projicitur, determinari potest ab illis corpusculis ad terram ut revertatur & accedat, quemadmodùm ferrum cogitur accedere ad magnetem. Hanc autem rationem sic exponit Bernierus, Gassendistæ doctrinæ vindex acerrimus, lib. 2. Effluvia à terræ centro spectentur quasi totidem radii: porrò sicut radiorum proficiscentium ex quovis loci puncto unus trajicit perpendiculariter corpus, id est, sine fractione, dum alii versùs perpendicularem franguntur, si corpus sit densius, ità ex illis effluviis una linea perpendicularis per medium lapidem rectà transit: at verò plures aliæ lineæ effluviorum trajiciendo refranguntur versùs hanc partem perpendicularem: fit itaque inclinatio in illis lineis quâ premuntur partes lapidum minutissimæ viciniores lineæ perpendiculari, atque adeò fieri debet descensus: sed contrà sit

Propositio.

Systema Gassendi non satisfacit.

Pr. Nam illud systema non satisfacit, si non explicetur quomodò in lapidibus & in aliis corporibus duris lineæ corpusculorum patiuntur refractiones quas radii patiuntur in aquis: atqui explicari non potest quomodò in lapidibus & in aliis corporibus duris lineæ corpusculorum patiantur refractiones quas radii patiuntur in aquis: ergo illud systema non satisfacit.

Et certè illa effluvia ità fiunt ut corpuscula ad terram redeant, alioqui tandem suis corpusculis terra maneret exhausta: porrò redeundo alium diversumque nisum debent habere, sicque nulla gravitas.

Præterea non tantùm ex centro terræ fieri possunt effluvia, sed etiam ex aliis punctis axis: ergo licèt forsan explicaretur quòd descenderent, non explicaretur quòd peterent centrum terræ.

Denique si terra sit ingens magnes & ab illis effluviis sit corporum gravitas, quia effluvia fieri debent per polos, debet aliter se habere lapis projectus versùs æquatorem & aliter projectus versùs

polos, quia effluvia aliter ſunt ſub æquatore, aliter ſub polis: atqui tamen falſum eſt, ut patet experientiâ, lapidem aliter deſcendere verſùs polos, aliter verſùs æquatorem: ergo non ſatisfacit.

Opinio Cartesii.

Carteſius aliam inivit viam ut demonſtraret quâ ratione ſursùm projecta, putà lapis tandem debeant ad centrum redire: ſcilicèt num. 20. quartæ partis Principiorum globulos impeditos docet occurſu totius molis terræ ne ſecundùm lineas rectas ferantur, omnes ejus terræ partes versùs medium propellere; & in hoc, inquit, gravitas corporum terreſtrium conſiſtit. Quod, ut intelligatur, obſervat, ſi partes terræ ſpectentur ſolæ, non eſſe graves: cùm enim terra circà ſuum axem ſpatio 24 horarum proprio motu volvatur, futurum eſt ut partes illæ omnes hinc inde diſſiliant versùs cœlum; proindeque ſint leves, niſi aliis retineantur corporibus, ut reverà retinentur: nimirùm terra proprio motu non movetur, ſed à materiâ cœleſti eam ambiente defertur; materia autem cœleſtis, quatenùs conſentit in illum motum quo terra defertur, nullam habet vim gravitatis & levitatis, ſed quatenùs ejus partes plus habent agitationis quàm

in hoc impendant; ideòque terræ occursu à motibus suis secundùm lineas suas rectas persequendis impediuntur semper, ab eâ quantùm possunt recedunt; & in hoc earum consistit levitas.

Porrò singulæ partes materiæ cœlestis non possunt recedere à terrâ, nisi dum ascendunt, infrà se deprimant & propellant aliquas partes terrestres in quarum locum succedunt. Cùm omnia spatia quæ sunt circà terram vel à particulis corporum terrestrium vel à materiâ cœlesti occupentur, & cùm globuli omnes materiæ cœlestis æqualiter propendeant ad se à terrâ amovendos, nullam singuli vim habent ad alios suî similes loco pellendos; & cùm eadem sit propensio in particulis corporum terrestrium, quoties globuli aliquas suprà se habent, omninò in eos vim istam debent exercere suam. Hinc gravitas corporis terrestris non propriè efficitur ab omni materiâ subtili illud circumfluente, sed præcisè tantùm ab eâ ipsius parte quæ est illi magnitudinis æqualis, v. g. corpus B terrestre in medio aëre consistens & constans pluribus particulis tertii elementi quàm moles aëris ipsi æqualis, ac proinde pauciores vel angustiores habens poros in quibus materia cœlestis contineatur, manifestissimè si corpus B descendat partem aëris æqua-

lis in ejus locum aſcenſurum ; & quia iſtâ in mole aëris plus materiæ cœleſtis quàm in eo continetur, patet in hâc mole vim eſſe ad illud deprimendum.

Calculum gravitatis poſteà facit Carteſius: in meatibus, inquit, corporis B eſt aliquid materiæ cœleſtis quod eſt in æqui librio cum æquali quantitate ejuſdem materiæ contentæ in aëris mole: item eſt in aëris mole aliquid terreſtre quod eſt etiam in æquilibrio cum æquali quantitate materiæ contentæ in corpore B. His autem utrinque detractis, quod reſiduum materiæ cœleſtis in hâc aëris mole agere debet in id quod reſiduum materiæ terreſtris in corpore B: atque in hoc uno gravitas corporis B conſiſtit. Ex quibus colligi poteſt corpus grave dici quia habet plus materiæ terreſtris & minùs materiæ cœleſtis quàm aliud infrà poſitum.

Quo loco obſervandum eſt 1°. nomine materiæ cœleſtis non intelligi ſolos globulos, ſed ramenta iis admixta, imò particulas terreſtres, quæ ſecutæ curſum materiæ cœleſtis, moventur celeriùs cæteris; putà particulas omnes quæ aërem componunt. 2°. Ramenta, cæteris paribus, vim habere majorem ad corpora terreſtria deorsùm pellenda quàm globulos, quia plus habent agitationis, globulos majorem quàm particulas terreſtres aëris

R v

quas secum movent. Hæc est Cartesii sententia circà gravitatem.

Opinio nostra de Cartesiano Systemate.

Fateor miram esse ingenii vim & sagacitatem in hâcce adinventione. Leges mechanicas motuum ingeniosè respexit, fideliter adhibuit: attamen diffiteri nequeo remansisse in illo systemate capita quædam nec satis aperta, nec satis demonstrata. 1°. Dum sursùm corpus projicitur, videtur motu ipsius vorticis adjuvari versùs circumferentiam: nam positus lapis in materiâ subtili recedente versùs circumferentiam videtur, quòd debeat ipsi rapi versùs hanc partem.

Respondent Cartesiani debere tandem deprimi, quia materia subtilis perpetuò ascendens citiùs fertur, sicque facit ut lapis deprimatur: sed si res ità sit, quidni luna deprimatur deorsùm ab eâdem materiâ, cùm sit in vortice terrestri.

Præterea cur in magno vortice planetæ mole majores sunt remotiores à centro, & planetæ mole minores centro propiores: at verò in vortice terrestri rariora sursùm posita sunt, & solidiora seorsùm jacent.

SENTENTIA VARIGNONI.

Contendit ſolam aëris fluiditatem eſſe gravitatis cauſam, & vult quòd ſi projectum ad eam pervenerit altitudinem in quâ columnæ fluidi ſuperiores ſunt altiores columnis inferioribus, decidere debere, quia fortiùs depellitur deorsùm quàm ſursùm: ſi verò ſint ejuſdem altitudinis ſuprà & infrà, neque aſcendere, neque deſcendere debere, quinimò ſi inferiores columnæ ſint longiores ſuperioribus, debere perpetuò aſcendere: hinc dicit quòd ſi tormentum bellicum ità erigeretur ut globus ferreus emitteretur ſursùm, non rediret ille globus, ſi modò ad eam altitudinem perveniret in quâ inferiores columnæ forent longiores,aut ſaltem æquales cum ſuperioribus; quod forſan factum fuiſſe declarat, quia hocce experimento tentato apud Clariſſimum *Perier* apud Arvernos, globus ferreus adhibitâ quâvis diligentiâ ſursùm emiſſus nunquam rediiſſe viſus eſt. Quid ſentiam, dicam ingenuè, amicus licèt Auctor, magis erit amica veritas. Sit itaque

Propositio.

Infeliciter conjecit Varignonus.

Pr. Ille conjecit infeliciter qui gravitatem aëris ſuppoſuit, cujus gravitatis cauſam non attulit; atqui Varignonus gravitatem aëris ſuppoſuit cujus cauſam non attulit: dixit enim quod eſt in confeſſo apud omnes, columnas aëris eò fortiùs premere quò ſunt altiores, neque probavit undenam illud oriretur: atqui hoc eſt gravitatem in aëre ſupponere, neque cauſam ejus afferre: deberet enim dici quâ mechanicâ iſtud fiat: ergo conjecit infeliciter.

Opinio nostra.

Quid nos poſt tot Philoſophiæ heroës circà cauſam gravitatis referemus? nihil certè eruditiùs afferetur à nobis, ſed quod aliquandò Phyſicum decet ignorantiam noſtram fatebimur humillimè, exiſtimamus enim eſſe aliqua in hoc orbe univerſo phœnomena, quorum cauſæ ſunt tam multiplices, tam involutæ, ut illæ ſuperent ingenii noſtri vires: ſit

PROPOSITIO.

Gravitatis causam nemo capit.

Patet ex dictis, quia nullus inter doctos causam attulit, quæ respondeat phœnomenis & eis satisfaciat.

Dices: Facilè concipitur lapidem sursùm projectum eatenùs descendere, quatenùs corpus aliquod, sive sit aër, sive sit materia subtilis, fortiùs deorsùm premit lapidem quàm lapis sursùm propellatur, & proinde cogit ut descendat lapis: ergo concipitur causa gravitatis.

Dist. ant. Nec mechanicè demonstratur quomodò corpus illud deorsùm premit fortius, C. Et illud mechanicè demonstratur, N. Proindeque concipitur causa generalis gravitatis; sed non concipitur causa gravitatis, quæ respondeat omnibus phœnomènis.

COROLLARIA.

Primum est: Corpus quod sursùm projicitur, in æternum tenderet sursùm nisi ab alio corpore mutaretur determinatio; itaque cùm lapis sursùm projectus tandem cogitur ad descensum, illud fit ab alio corpore in motu posito.

Secundum est: Corpus illud quod mutat determinationem alterius tangit ipsum: nam corpus unum non agit in aliud nisi tangat.

Porrò lapis in aëre fluido positus debet repelli per materiam subtilem obsistentem motui sursùm & resistentem: nam licèt illa transeat per aliquot meatus corporis, tamen filamenta quædam offendunt partes solidas lapidis, & ideò lapis deorsùm detruditur; sed quâ mechanicâ sic detrudat corpora hæc materia subtilis, iterùm dico, nescio.

Quam lineam describit Projectum ascendens & descendens.

Huic quæstioni nitidè satisfacit Clarissimus *Regis*. Describit, (fig. 5. tab. 16.) inquit, lineam quæ resultat ex circulari & ex rectâ; v. g. Supponatur terra cujus centrum sit A, turris B C. Supponamus corpus B, dum turris movetur ex C, ad D ascendere, profectò si turris apex C sit versùs E, corpus erit versùs F, donec perveniat ad punctum D simul cum apice turris: quòd si corpus eò loci descendat, dum turris movetur ex D versùs H, tunc apici turris posito in G respondebit corpus positum versùs I, donec corpus D perveniat ad terram in K;

ſicque determinationem habuit tum deſcendendo, tum aſcendendo, quæ reſultet ex circulari & rectâ: nos tamen ope ſenſuum non agnoſcimus determinationem circularem, ſed tantùm rectam, quia cum terrâ movemur: nimirùm dum corpus eſt versùs F, tranſlati fuimus versùs 2 & deſcendendo versùs 3. Sicque determinatio circularis manere debet inſenſilis.

DE GRAVIUM DESCENSU IN PLANIS INCLINATIS.

Certum eſt ex dictis corpora gravia, ſeu corpora quæ deſcendunt à circumferentiâ ad centrum, relicta ſibi deſcendere in aëre libero juxtà lineam quæ videtur perpendicularis: porrò eadem gravia deſcendere poſſunt juxtà plana inclinata: ſunt autem de hoc deſcenſu duo experimentis conſtantiſſima.

Primum eſt: Corpora gravia lentiùs decidunt in planis inclinatis quàm ſi perpendiculariter deciderent.

Alterum eſt: Lentior eſt deſcenſus in planis magis inclinatis quàm in planis minùs inclinatis.

Demonſtratur primum.

Sit planum inclinatum A B cui inſiſtat globus C. Certè debet cadere lentiùs

quàm si moveretur in aëre libero, si ejus momentum sit imminutum: atqui momentum ejus est imminutum: nám globus v. g. C tangit planum inclinatum versùs D: porrò ducatur linea recta ex D versùs G pars globi D F E (f. 1. t. 15.) retardat motum aliarum globi partium, adeò ut pars D F E, si foret alteri parti D C E æqualis, impediret ne globus volveretur, & faceret ut plano insisteret sensibiliter immotus.

Demonstratur secundum.

Lentior est descensus in planis magis inclinatis, quia quò planum est magis inclinatum, eò plures sunt partes quæ earum lapsum retardant, & quò minùs est inclinatum, eò pauciores sunt partes: sit planum A B magis inclinatum, globus C tangit ipsum versùs D, à quo ducitur lineâ rectâ versùs G, tunc pars globi D F E (fig. 2. tab. 15.) plures continet partes retardantes motum partium D C F quàm in priori casu.

Et certè quandò planum est magis inclinatum, eò magis gravia sustinentur horisontaliter: porrò quandò gravia sustinentur magis horisontaliter, eò lentiùs decidunt, quia dum tota sustinentur horisontaliter, nullatenùs cadunt: lentior igi-

tur debet esse motus in planis magis inclinatis quàm in planis minùs inclinatis.

De Acceleratione Gravium.

Certum est gravia, dum descendunt, motum suum accelerare: nam quò altiùs decidunt, eò vehementior est eorum percussio & motus fit velocior prout magis permanet.

Quæritur hîc utrùm projecta quælibet motus suos accelerent: porrò projectio triplex distinguitur: alia verticalis sursùm & deorsùm: alia horisontalis, quæ fit secundùm lineam horisonti parallelam, v. g. cùm volvitur globus in areâ planâ; alia denique mixta, quæ fit secundùm lineam obliquam: v. g. cùm exploditur tormentum bellicum è turri in terram, vel è terrâ in turris altitudinem: his positis, sit

Propositio.

Projecta qualibet motus suos accelerant.

Pr. 1°. De projectis verticaliter. Illa autem suos accelerare motus tam crebrâ & tam ardenti experientiâ constat, ut id sit extrà omnem controversiam.

2°. Projecta verticaliter sursùm motus

etiam ſuos accelerare experientiâ conſtat, quia paulò poſt initium ſui motûs magis feriunt quàm in ipſo initio : ratio eſt quia fluiditate aëris commoti & determinati adjuvatur projecti motus, eâ ferè ſimili ratione quâ ſi navis in portu incipiat moveri externâ vi, difficilior eſt ejus motus & lentior in ipſo initio quàm paulò pòſt, quia ubi ſemel commotæ ſunt aquæ, facilior eſt motus navis & celerior, quippè adjuvatur ab aquis.

3o. Projecta tum horiſontaliter, tum projectione mixtâ eâdem experientiâ ſuos accelerant motus, in quantùm paulò pòſt initium motus projecta magis feriunt quàm in ipſo initio, cujus accelerationis cauſa idem eſt aër commotus & adjuvans.

Quanquàm acceleratio tum in projectione verticali ſupernâ, tum in projectione mixtâ ſupernâ, tum in projectione horiſontali tandem debilitatur, cùm corpus perpetuò tranſeat ab uno aëre in alium nondùm agitatum, quippè tandem aër tandem motum projecti vincit ſuâ reſiſtentiâ.

De Accelerationis Proportione.

Hîc loquor de gravibus, quæ ſibi relicta deſcendunt, & quæritur quâ pro-

portione motus eorum acceleratur; quæ quidem quæstio, ut ingenuè loquar, est difficillima. Experimenta, à quibus solis argumentum ratio potest ducere, difficilia sunt, & aliquandò videntur opposita.

Omnes fatentur motum gravium accelerari & esse aliquam proportionem in illâ acceleratione: porrò triplicem distinxêre proportionem, aliam geometricam duplam, aliam in ratione subduplâ, aliam denique quæ sit numerorum imparium.

Geometrica proportio dupla in eo consistit quòd secundo momento conficiatur spatium duplum illius, quod primo tempore confectum est, & sic duplicando: v. g. corpus instanti 1°. emetiatur pedem unum, 2°. duos pedes, 3°. quatuor, 4°. octo, 5°. sexdecim, 6°. triginta duos, & sic deinceps.

Acceleratio in ratione subduplâ fit ità ut argumentum decrescat & ad æquabilitatem reducatur: v. g. 1°. instanti percurratur pes unus, 2°. duo percurrantur cum dimidio, 3°. tres cum quadrante & dimidio quadrantis, & sic deinceps.

Progressio arithmetica numerorum imparium hæc est quâ spatia decursa se habent ut quadrata temporum, & tempora veluti radices: v. g. si corpus descendendo per primum momentum pedem percurrat, 2°. momento tres, 3°. quinque &

ſic deinceps, tunc autem ſpatia decurſa à corpore ſunt inter ſe ut quadrata temporum & tempora ut radices ſpatiorum.

Quod quidem ut intelligatur, ſciendum eſt numerum qui reſultat ex numero per ſemetipſum multiplicato appellari illius quadratum: v. g. numerus quaternarius eſt quadratum numeri binarii, quia binarius per binarium multiplicatus efficit numerum quaternarium: ergo ſi poſtuletur quadratum binarii, aſſignandus erit numerus quaternarius. Si quadratum ternarii poſtuletur, aſſignandus erit numerus novennarius, quia ex ternario per ternarium multiplicato gignitur: numerus autem qui per ſemetipſum multiplicatus facit numerum quadratum appellatur radix quadrati ſeu radix quadrata; v. g. numerus binarius eſt radix quadrata numeri quaternarii, numerus ternarius eſt radix quadrata numeri novenarii, quia numeri illi per ſemetipſos multiplicati faciunt numeros quadratos.

Itaque cùm ſpatia decurſa per corpus dicuntur ſe habére ut quadrata temporum, ſenſus eſt numerum partium æqualium ſpatii, quas corpus grave inter certas temporis partes æquales percurrit, eſſe æqualem numero quadrato hujuſmodi partium temporis: v. g. ſi lapis decidens primo minuto conficiat exapedam, altero

minuto conficiet tres exapedas, tertio q'nque, quarto septem, quinto novem, & sic deinceps. Quo posito, spatia decursa à lapide decidente erunt ut quadrata temporum, tempora verò ut radices: nam ex hypothesi primo momento conficitur una exapeda, secundo minuto conficiuntur tres: ergo quatuor jam confectæ sunt: ergo tertio novem: ergo quarto sexdecim: ergo quinto viginti-quinque fuerunt decursæ: ergo primo minuto finito, est unica pars aliquota temporis & unica pars aliquota spatii decursi: secundo minuto finito, duæ sunt partes aliquotæ temporis & quatuor spatii jam decursæ: tertio minuto finito, tres sunt partes aliquotæ temporis & novem sunt partes aliquotæ spatii decursæ; quarto minuto finito, quatuor sunt partes aliquotæ temporis, & sunt sexdecim partes aliquotæ spatii confecti decursæ: atqui quadratum unitatis est unitas, quadratum binarii est quaternarius, quadratum ternarii est novenarius: igitur in progressione arithmeticâ numerorum imparium spatia decursa sunt quadrata temporum, tempora verò sunt radices.

Ad faciliorem intelligentiam, sit figura in quâ prima columna exhibet partes corporis aliquotas quibus duravit motus qui supponitur arithmeticè accelerari, dum altera exhibet numerum partium aliquo-

tarum ſpatii, quæ ſingulis iſtis partibus aliquotis temporis peragrantur, nempè numerum exapedarum: tertia denique ſeries exhibet numerum partium aliquotarum ſpatii, quæ ab initio motûs confectæ ſunt uſque ad certam partem aliquotam temporis incluſivè ſumpti.

His poſitis, triplex fuit Philoſophorum opinio. Quidam voluerunt accelerationem gravium fieri juxtà proportionem arithmeticam numerorum imparium: ſic Galilæus. Quidam voluerunt hanc accelerationem fieri in ratione ſubduplâ: ſic Dominus Regis. Denique pauciores voluerunt hanc accelerationem fieri ſecundùm proportionem geometricam duplam: verùm iſta opinio vix defendi poteſt: nam acceleratio in immenſum creſceret & longè ultrà quàm demonſtrent experimenta.

Sententia Galilæi.

Galilæus docuit accelerationem gravium fieri juxtà progreſſionem arithmeticam numerorum imparium 1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. &c. quod quidem experimentis probare conatus eſt.

Sic fieri ſolet experimentum: Aſſumatur tubus vitreus oblongus & in varias partes diviſus; ad perpendiculum non erigatur, ſed inclinetur ut deſcenſus ſit

lentior, & faciliùs observetur: tunc enim globus qui primo temporis intervallo describit exapedam, 2°. tres peragrat, 3o. quinque & sic deinceps; adverte tamen rationem haberi resistentiæ medii quo impeditur ne progressio illa accuratè fiat.

Experimentum etiam in tubis perpendiculariter erectis tentavêre Geometræ satis insignes, qui fatentur hunc descensum ità fieri, ut intrà minutum secundum corpus grave quod ex duorum pedum altitudine decidit intrà duo minuta secunda perficiat octo, adeò ut si spatium determinatum primâ temporis parte decurrat, sequente æquali parte temporis triplum emetiatur: ergo acceleratur motus gravium secundùm progressionem arithmeticam numerorum imparium.

Aliud experimentum ducunt à fune pendulis: Assumatur pendulum filo bipedali suspensum, intrà minutum secundum unam perficiet vibrationem, id est, ascensum & descensum: filum fiat quadruplò longius, hoc est, octo pedum, vibrationem suam non conficiet tempore quadruplo, ut contingeret si motus foret æqualis, sed tantùm tempore duplo: quòd si pendulum fiat novies longiùs, v. g. pedum octodecim, intrà tria minuta secunda vibrationem conficiet suam: adeò ut spatio decursa sint quadrata tempo-

rum: nam quod pendulum novies est longiùs triplo tempore vibrationem novies majorem describit.

Ratione probatur à Galilæo, quòd velocitates seu impetus acquisiti in descensu gravium se habeant ut tempora: scilicèt singulis instantibus acquiruntur æquales velocitates seu impetus: porrò hoc tempore quo acquiritur impetus, dimidiam tantùm partem illius spatii perficit, quod peragrasset, si totus simul extitisset: ergo impetus quem corpus grave decidens primo tempore acquirit successivè, & vi cujus pedem unum peragrat, totus secundo tempore existens, facere debet ut grave duos pedes percurrat; atque secundo illo tempore adhuc successivè acquiritur æqualis impetus, quo similiter unus pes decurritur; proindeque secundo illo tempore tres perficiuntur pedes, nempè duo pedes à primo gradu impetûs successivè acquisito in primo tempore & toto perseveranter existente initio temporis secundi, & pes unus à secundo gradu impetûs successivè acquisito per totum illud tempus secundum: porrò in fine secundi temporis existunt duo gradus impetûs jam acquisiti, qui cùm perseverent toti, simul conficient quatuor pedes per totum tempus tertium, quia toti simul existunt: insuper acquiritur successivè unus gradus impetûs

impetûs per totum illud tempus tertium; qui quidem gradus, ex eo quòd successivè acquiratur & totus perseveranter non existat, unicum tantùm pedem conficiet: ergo in illo tertio tempore conficientur quinque pedes, quatuor scilicèt à duobus gradibus impetûs perseveranter existentibus, & pes unus ab altero gradu impetûs successivè acquisito, & ità deinceps: nam in quarto tempore sequenti jam supponuntur acquisiti tres gradus impetûs perseveranter existentes per totum illud tempus quartum; proindeque peragrabunt in quarto illo tempore sex pedes: Interim tamen per totum illud tempus quartum acquiritur adhuc gradus unus impetûs qui, quòd sit in statu acquisitionis nec totus existat simul, unum duntaxat conficiet pedem: igitur toto tempore quarto conficientur pedes septem; nempè sex à tribus gradibus impetûs perseveranter existentibus, & pes unus ab altero gradu impetûs successivè acquisito. Similiter se res habet in tempore quinto & cæteris: atqui ità progressio arithmetica est numerorum imparium: igitur gravia descendunt juxtà progressionem arithmeticam numerorum imparium.

Quamobrem si quæratur quot pedes quolibet dato tempore à corpore gravi percurrantur, facilè responderi poterit,

ſi detur ſpatium quod primâ parte temporis aliquotâ corpus grave fuerit emenſum.

Objectionum Solutio.

Objicies 1°. Ità acceleratur motus gravium ut tandem ad æquabilitatem perducatur; v. g. ſi corpus decidat ab altitudine trecentorum pedum, fit tandem ut velocitas non augeatur ampliùs, quod licèt certiſſimum non ſit, majori tamen gaudet probabilitate quàm experimenta facta à Galilæo: globus bombardilis vel ſagitta, ſi vibrentur ex altiſſimâ turri aut montis vertice, tandem minùs feriunt quàm ſi ex minori altitudine fuiſſent emiſſa: atqui motus qui tandem ad æquabilitatem perducitur non acceleratur juxtà progreſſionem arithmeticam numerorum imparium: igitur deſcenſus gravium non acceleratur juxtà prædictam progreſſionem.

Diſt. maj. Motus gravium ità acceleratur, ut tandem ad æquabilitatem perducatur propter reſiſtentiam medii, C. independenter à reſiſtentiâ medii, N. conceſsâ minore, diſt. conſ. Deſcenſus gravium non acceleratur juxtà progreſſionem arithmeticam numerorum imparium per accidens & propter reſiſtentiam medii, C. independenter à medii reſiſtentiâ, N.

Itaque plurimi qui tuentur Galilæanam

assertionem fatentur ità fieri ut tandem motus ad æquabilitatem perducatur: sed tunc, inquiunt, grave sibi non relinquitur; oritur illud ex medii resistentiâ v. g. aëris. Nec mirum est si explosus globus bombardilis ex altissimâ turri minùs feriat quàm ex minori altitudine explosus; quia pulsus aër obsistit & ægrè patitur se tantâ velocitate agitari, dividi, comprimi, & cogi ut in orbem recurrat: dum grave ex aëre in aquam cadit, motus gravium statim imminuitur: cujus phœnomeni ratio hæc unica est, quia aqua motui gravium magis resistit quàm aër, & ideò in aquâ descensus brevì fit æquabilis.

Objicies 2°. Repetitis experimentis constitit grave decidens non servare progressionem illam arithmeticam numerorum imparium, nec tam celeriter decidere: ergo &c.

Dist. Non tam celeriter decidere, quia obsistit aëris resistentia, C. si non obsisteret, N. Itaque cùm aër resistat etiam à primo momento, motus gravis retardatur, nec servat accuratè illam progressionem arithmeticam numerorum imparium.

De Motu Pendulorum.

Motus pendulorum proximè accedit ad motum gravium in planis inclinatis: vi-

delicèt arcus per quem pendulum circulariter decidit, varias planorum inclinationes perpetuò continet, & quarta pars circuli, quæ est maximus arcus pendulorum, omnes planorum inclinationes complectitur.

PRIMA PROPOSITIO.

Omnes penduli vibrationes ità fiunt ut ex utroque latere arcus sint æquales.

Pr. Experientiâ. Sit enim pendulum C (fig. 3. tab. 15.) si descendat pendulum à litterâ B versùs C, ascendet à litterâ C versùs D, non autem versùs E; itaque arcus B, C, æqualis est arcui C D.

Ratio favet, quia si nulla foret gravitas in pendulo C & descendendo ex B versùs C acquireret successivè impetum, eodem tempore non ascenderet versùs D, sed versùs E, quia impetu toto permanente, plus spatii eodem instanti percurreret corpus quàm motu successivè acquisito: sed corpus C grave est; itaque quantùm adjuvatur ab aëre descendendo ex B versùs C, tantùm ipsi resistitur ab aëre, dum ascendit ex C versùs D, quia ex utraque parte columnæ æqualiter premunt: itaque per idem tempus quo descendit ex B versùs C, ascendit ex C versùs D.

Secunda Propositio.

Omnes ejusdem penduli vibrationes majores & minores sunt tamen sensibiliter æquè diuturnæ.

Pr. Nam ejusdem penduli vibrationes sunt æquè diuturnæ, si pendulum in percurrendis inæqualibus arcubus idem tempus impendat: atqui pendulum fermè æquale tempus impendit in percurrendis arcubus inæqualibus: nam pendulum percurrens arcum non deflectit multùm à subtensâ seu plano arcui respondente: atqui inæqualium arcuum subtensæ seu plana istis arcubus respondentia æquali tempore percurruntur: igitur idem pendulum inæquales vibrationes efficit æquè diuturnas.

Cùm dico illas vibrationes esse æquè diuturnas, sic loquor, quia discrimen temporis sensile non est: nam æqui diuturnitas ista non est omninò accurata, sed est duntaxat sensilis: hujusce autem sensibilis diuturnitatis ratio physica est quòd dum arcus unus major est altero, corpus grave majus occupat momentum, quare excessus unius arcûs suprà alterum compensatur momento & inclinatione.

DE GRAVIBUS
quæ cum aliis Gravibus librantur.

Ut gravitationis meliùs intelligatur effectus, corpora debent librari secum invicem : porrò illa pars mathematices quæ de illis librationibus agit statica inscribitur, cujus principia sequentibus propositionibus complector.

PRIMA PROPOSITIO.

Gravia æqualia posita in distantiâ æquali ponderant æqualiter : sic vectis cujus extremitatibus A & B (tab. 2. fig. 9.) *appenduntur gravitate æqualia A & B, ita ut Epimoclion C sit in mediâ vectis parte.*

Pr. Experientiâ & ratione, quia unum valet quantùm alterum.

SECUNDA PROPOSITIO.

Gravia æqualia in distantiâ inæquali suspensa ponderant inæqualiter, quod in longiori distantiâ pendet magis ponderat, & ad centrum gravium fertur.

Pr. Sit vectis cujus extremitatibus A B apponuntur corpora mole æqualia. Epi-

moclion C ſit in mediâ parte, corpus B quod magis diſtat ab Epimoclio deprimitur: hinc fit ut ſi gravibus ſecundùm quamdam diſtantiam æquiponderantibus, uni adjicias quidpiam grave, tollatur æquilibrium, & illud præponderet cui adjectio facta eſt: pariter ſi uni detrahatur aliquid grave, tollitur æquilibrium, & id à quo nihil detractum fuit præponderabit & deorsùm feretur.

Tertia Propositio.

In omni corpore gravi datur aliquod gravitatis centrum.

Pr. Cùm enim centrum gravitatis ſit punctum aliquod ex quo corpus ſitum habet, quo partes ſunt æqualium momentorum, certè non eſt corpus quod non poſſit habere hunc ſitum in quo partes ſint æqualium momentorum.

Quarta Propositio.

Nullum corpus poteſt quieſcere niſi linea à puncto ſuſpenſionis ad centrum terræ ducta, quæ eſt linea directionis, tranſeat per centrum gravitatis.

Pr. Enimverò centrum gravitatis eſt punctum ex quo, ſi grave cogitetur ſuſ-

pensum, partes hinc inde suspensæ æqualium sunt momentorum: igitur necesse est partes hinc inde positas æqualiter accedere ad centrum terræ, ità ut sinistræ non attollant dextras, nec vicissim: at si linea directionis non transiret per centrum, jam vel sinistræ partes attollerent dextras, vel vicissim: v. g. globus cujus centrum gravitatis sit E suspendatur in A, (fig. 4. tab. 15.) ità ut linea directionis sit A C: dico globum in eo statu non posse quiescere, quia partes sinistræ attollerentur à dextris: ergo necesse est partem sinistram descendere, quousque punctum E, quod est centrum gravitatis, sit in lineâ directionis.

Quinta Propositio.

Gravia quæ in distantiis æqualibus posita sunt, sunt in æquilibrio.

Ratio ab experimentis petitur: cùm enim & motûs & ponderis gravitas concurrant ad componendum momentum, & in hoc casu sit motus æqualis propter æqualem distantiam, sit item æquilibrium, necesse est consequenter esse æqualem gravitatem in utroque pondere: nam si esset inæqualitas gravitatis, tunc non esset æquilibrium, quandoquidem nulla sup-

ponitur distantiæ inæqualitas quæ compenset æqualitatem gravitatis.

Observandum tamen est sic statui hujuscemodi proportionem, ut supponatur medium æquale ex omni parte, ità ut non magis premat unam stateræ partem quàm aliam: habenda igitur est ratio medii, præcipuè si sit heterogeneum cùm accuratiùs expenditur corporum gravitas, quæ ex propriâ mole, non ex adjunctis æstimatur: quapropter si corpora sint heterogenea, hoc est, si constent ex materiâ dissimili, possunt esse ejusdem molis & diversi ponderis, v. g. aurum & lignum: nec enim possunt illa esse æquilibrata, si in diversis mediis apponantur, licèt unum non sit alio majus: v. g. aurum primùm in aëre libratum cum plumbo & in æquilibrio, si appendatur in aquâ appenso plumbo in aëre, jam non est æquilibrium, quia aurum minùs gravitat in aquâ quàm in aëre: illud autem non oritur ex eo quòd aqua non gravitet, sed potiùs ex eo quòd gravitet: nam præterquàm quòd plurima sunt hujusce gravitationis phœnomena tum allata, tum afferenda, ideò aurum minùs in aquâ gravitat, quia par aquæ moles libratur cum auro, & vim ejus aliquam compensat: sed hæc posteà.

SEXTA PROPOSITIO.

Gravia quæ in distantiis æqualibus non sunt in æquilibrio sunt inæqualia.

Hæc propositio debet intelligi ad sensum præcedentis.

SEPTIMA PROPOSITIO.

Si gravia posita in distantiis inæqualibus æquiponderent, grave quod majus est ratione molis geometricè sumptum in minori positum est distantiâ, & quod minus est in majore.

Propositio hæc sequitur ex præcedentibus; sed ut vera sit, materia debet esse homogenea.

OCTAVA PROPOSITIO.

Si duo corpora librata ità se habeant ut quò magis pondus unius superat pondus alterius, eò magis distantia vice versâ superet alterius distantiam, tunc futurum est æquilibrium.

Pr. Sit v. g. corpus A duplum corporis B, ità libratum ut distantia corpo-

ris B (tab. 2. fig. 9.) à jugo librationis ſit dupla diſtantia corporis A, tunc corpus A & corpus B erunt in æquilibrio.

Hæc propoſitio generaliſſimum continet totius Mechanices principium in quo augmentum virium fundatur; quod experientiâ quidem notiſſimum eſt, ſed ratione vix & ne vix quidem poteſt probari.

His breviter præmiſſis, agimus de libratione gravium, hæc autem vel dura ſunt & firma, vel ſunt liquida.

De Gravibus liquidis *quæ cum aliis liquidis vibrantur.*

Gravia liquida dicuntur ea quæ facilè non continentur propriis terminis, ſed diffluunt quantùm pondus & gravitas valent divellere ac diſtendere partes ex quibus conſtant. Hinc fit ut ſingulæ partes hujuſmodi gravium liquidorum ad centrum terræ accedant quàm proximè fieri poteſt. Sit aquæ cylindrus ad ſuperficiem terræ verticalis, non manebit hoc modo ad perpendiculum erectus verticaliter, ſed diffluet per totam terræ ſuperficiem; cùm enim partes aquæ non multùm cohæreant inter ſe, facilè divelluntur & ſeparantur ab invicem propter pondus partium ſuperiorum, quo partes in-

feriores premuntur; atque adeò necesse est aquæ cylindrum perpendiculariter erectum diffluere per totam globi terrestris superficiem quantùm poterit gravitas aquæ partes ipsius distendere ac divellere; & quò corpus erit gravius atque liquidiùs eò magis diffluet ac distentetur, ut patet in hydrargiro.

Quòd si fingamus super hujusce aquæ superficiem circumfusam terræ alterum aquæ cylindrum erigi, necesse erit pariter circumfundi per totam terræ superficiem; & sic de cæteris aquæ cylindris qui fingi poterunt eodem modo erecti, ex quibus necesse est fieri molem aquarum terræ circumfusam ad modum circuli.

Si fingamus iterùm super aquas erigi cylindrum aëris aquis insistentem perpendiculariter, consequens est cylindrum aëris non mansurum perpendiculariter erectum: nam cùm aër sit liquidus & gravis, cylindrus aëris diffluet per totam superficiem aquarum, & si superstruatur cylindrus alter, pariter diffluet, & omnes quotquot poterunt excogitari, ità ut fiat ingens altera moles tota aërea aquis undequaque circumfusa: idem dicendum de quolibet corpore liquido vel aquâ graviori vel aëre leviori.

Hoc posito, facilè concipitur singulas partes corporum fluidorum gravitare vel

in proprio centro, vel motum pressionis habere, necnon librari cum aliis partibus, ità ut graviores semper magis descendant & ad centrum terræ accedant propiùs, leviores autem supernatent, denique æquales librentur.

Ex his tria distinguuntur corpora: videlicèt magis premunt graviora partes subjectas leviores, & hæ minùs obsistunt: igitur oportet leviores è loco disjici à gravioribus; sicque corpus quod gravius est, aditu facto trans liquidum corpus quod supponitur levius, fundum petit & detruditur semper inferius.

Ideò corpora solida, si graviora sint, dividunt corpora liquida leviora, & terræ propiùs insistunt: nam lapis gravior aëre vel aquâ fortiùs premit partes aquæ vel aëris sibi subjectas quàm illæ obsistant lapidi; sicque lapis facto sibi aditu trans aërem vel aquam, necessariò decidit & terræ centro propiùs insistit.

Ex quo librationis conflictu, qui fit in descensu gravium, plurima oriuntur non negligenda.

1°. Si aliqua moles corporis in liquido gravitantis est cum simili mole ejusdem corporis liquidi, estque major pondere, toties illa detruditur deorsùm. Porrò detrudi deorsùm non potest nisi dividat liquidum gravitans: porrò liquidum gra-

vitans dividere non potest, nisi liquidi molem sibi æqualem cogat sursùm ascendere.

2°. Aliqua moles corporis in liquido gravitantis, si cum simili mole ejusdem liquidi sit pondere minor, toties attollitur, ut experientiâ constat.

3°. Si aliqua moles corporis sit cum simili mole liquidi pondere æqualis, toties inter moles est æquilibratio, id est, nec attollit molem liquidi, nec moles liquidi attollit corpus gravitans.

Hæc tria possumus experiri, si tres assumantur globuli mole æquales, plumbeus, vitreus plenus aëre, & cereus: plumbeus decidit; nam cùm sit aquâ gravior, attollit molem aquæ sibi æqualem, cujus locum occupat: vitreus attollitur super aquas, etiamsi deprimatur, sibi permissus redit; nam æqualis aquæ moles, cujus locum occuparet, ipso gravior est: cereus æquilibratur; nam moles cerei corporis æqualis est ponderis cum mole aquæ: ergo non potest attollere molem aquæ sibi æqualem, proindeque nec ejus occupare locum, nec etiam moles aquæ potest ipsum attollere; nam quantùm aqua obsistit, tantùm aquam opprimit sibi subjectam.

Hinc statua vitrea in tubo aquâ pleno mobilis in omnes partes, sursùm, deorsùm, in mediis aquis. Si aqua non prematur digito, suprà ipsam attollitur, quia

cum solo aëre quem continet aquâ levior est. Si prematur digito, jam aqua ingreditur statuam per foramen, tuncque simul cum aëre & aquâ fit gravior pari volumine aquæ, tunc descendit in fundum: quòd si tanta non fiat compressio, manet in medio tubo, quia hæc est tantùm aquæ portio intromissa quæ faciat æquilibrium cum pari volumine aquæ: hinc statua subsultat, si modò varietur digiti pulsus.

Dices: Corpus hominis natantis gravius est pari mole aquæ, nec tamen decidit, nec fundum petit: ergo corpora graviora non semper decidunt.

Dist. ant. Nec tamen decidit propter adjuncta quibus frangitur gravitatio, C. Si non frangatur gravitatio, N.

Itaque propter adjuncta corpus hominis natantis non decidit: hæc autem sunt: 1°. Natatio fit faciliùs in aquis profluentibus, quia motu suo ferè horisontali sustinent corpus gravitantis, & difficilior est in aquis stagnantibus, quia unus est impetus aquarum versùs centrum. 2°. Extensio corporis natantis major plures partes aquæ sibi subjectas premit, quæ proinde magis obsistunt: hinc supini vel immotis aquis supernatant, tum ex eo quòd in pulmonibus sit plurimus aër, tum ex eo quòd dorsum latiùs pectore

premat majus aquarum volumen : ideò qui pectus angustissimum habent & spiritum diutiùs non retinent ad natandum minùs sunt idonei.

Prætereà impetus in natante procreatus gravitationem frangit, sive dividatur explicatis in orbem artubus instar ranarum, sive aqua scindatur cùm brachia alternis vicibus cœsim producuntur & retrahuntur, sive utrâque manu vel utroque pede percutiatur aqua instar canum : sive supini utrâque manu aquam retroagamus, instar anatum : atque his omnibus ars natrix innititur.

Hinc liquet cur navis altiùs immergatur quò carina est acutior : nam cùm obtusior est, majorem aquarum superficiem premit, ideòque non tam immergitur, & difficiliùs scinditur aqua ex eo quòd plus aquæ extrudat : ideò triremium carinæ sunt acutiores ut faciliùs moveantur & immergantur aquis, quia nimirùm triremes militibus duntaxat, alimentis & armaturis onerantur : naves autem onerariæ, quia majora pondera sustinere debent carinas habent obtusiores.

Infinita eò loci dici possent, quibus pateret cur aquis innatent multa corpora, cùm videlicèt in illis corporibus major est pro mole superficies & plurimus aër : cur situla aqua plena nullo negotio at-

tollitur à fundo putei ad extimam aquarum superficiem: nempè situlæ pondus sustinetur à pondere simili aquæ. Dici posset cur baculus ligneus ad perpendiculum in aquam demersus vi aliquâ sursùm extruditur eò majore impetu quò aqua profundior est.

Unum restat quod objici potest. Lignum aquis innatans, si in globulos minutissimos dividatur, jam ligni frustula fundum petunt.

Verùm responderi potest hanc aquis innatationem oriri ex plurimo aëre nativo & delitescente intrà poros ligni: at cùm lignum in particulas divisum est, aër iste liberum habens aditum & solutus recessit, sicque major fit gravitas in particulis ligneis pro æquali mole partium aquæ, proindeque decidere debent particulæ ligneæ.

Quæ de gravibus respectivè ad aquas dicta sunt, eadem respectivè ad aëra dici possunt proportione servatâ: hinc aëri possent supernatare corpora; quod quidem excogitatum Mathematici insignes suis demonstrationibus ornaverunt.

Hinc natatus piscium, volatus avium, qui fit alis expansis, explicari debet mechanicè, & exponetur aliquandò.

Qui plurima scire voluerit circà illum librationis conflictum, legat librum Pas-

calii, cujus titulus est: *De Æquilibrio liquorum.*

De Descensu Solidorum quæ cum aliis gravibus librantur.

Solida dicuntur ea quorum partes suis terminis facilè continentur, ità ut pondere suo non diffluant, ut marmor, aurum, trabs &c.

Hujusmodi gravia possunt secum invicem librari, atque in istâ libratione solidorum maximè consistit augmentatio virium per machinas, ut modus inveniatur quo minora pondera possint attollere majora, & sic vires augeantur ex unâ parte, imminuantur verò ex alterâ. Sit v. g. pondus mille librarum quod debeat attolli per pondus librarum decem: sic debent inter se componi pondus mille librarum & potentia librarum decem, ut potentia reddatur sufficiens, & vires ejus augeantur.

Modus porrò unicus & universalis ad id præstandum in eo positus est, ut pondus & potentia ità applicentur in machinâ, ut dum simul moventur, potentia vehementiùs moveatur quàm pondus, tanto quidem excessu, ut major sit proportio motûs potentiæ ad motum pon-

deris, quàm resistentiæ ponderis ad vires potentiæ.

Hoc autem ut fiat; necesse est ità applicari in machinâ pondus & potentiam ut major sit proportio distantiæ potentiæ ad distantiam ponderis à communi centro motûs quàm reciprocè virium ponderis ad vires potentiæ; nam quandò ut est pondus ad potentiam, ità reciprocè distantia potentiæ ad distantiam ponderis fit æquilibrium: ergo ut sequatur motus seu non sit æquilibrium, major esse debet proportio distantiæ potentiæ ad distantiam ponderis quàm reciprocè ponderis ad potentiam: quoties verò id habetur, per machinam habetur & consequenter motus tàm potentiæ quàm ponderis major in potentiâ quàm in pondere, quoniam motus utriusque est ut utriusque distantia.

Hinc 1°. quò velociùs movetur potentia, eò tardiùs movetur pondus, & è converso.

Hinc 2°. quò velociùs movetur potentia, eò faciliùs movetur pondus, & è converso.

Hinc 3°. quò faciliùs movetur pondus, eò majùs est tempus quo movetur, & quò difficiliùs movetur pondus, eò minus est tempus quo movetur, & è converso.

Hæc omnia fundantur in generali Me-

chanices principio : gravia cùm librantur, eò majora habent momenta, quò longiùs distant à puncto suspensionis seu ab Epimoclio.

De variis Machinarum Speciebus quibus Gravia librantur.

Ut facilior sit Tractatus iste, dialogo continebitur; id est, interrogationibus & responsionibus.

Discipulus. Quot sunt machinæ ?

Magister. Infinitæ licèt excogitatæ fuerint & quotidiè cum singulari prudentiâ novæ inveniantur, tum in sustinendis, tum in sublevandis ponderibus : tamen omnes ad quinque revocari possunt, quia aliæ non differunt ab istis nisi figurâ, aut conflantur ex pluribus simul adhibitis.

Quomodò vocantur illæ machinæ ?

Hæc sunt nomina : vectis, axis in peritrochio, cochlea, cuneus, rotæ densatæ, quæ quatuor postrema fortasse revocari possunt ad unum vectem.

De Vecte.

Quid est vectis ?

Est palus firmus ac rigidus, vulgò ligneus aut ferreus, ex unâ parte acutus, ex aliâ obtusus, ad movenda onera ido-

neus: pars obtusa caput, acuta vocatur lingula.

Quinam sunt usus vectis?

Tres præcipui sunt: primus est cùm lingula subjicitur oneri & fulcimentum seu epimoclion solidum ac firmum ipsi subjicitur propè lingulam, & potentia quæ vectem deprimit, applicatur ad caput.

Quinam est secundus usus vectis?

Cùm lingula oneri supponitur, nullum est Epimoclion, sed caput per potentiam attollitur: tunc enim quia omnes vectis partes, extremo puncto excepto, quod terræ innititur, attolluntur sursùm, necessariò pondus movetur atque sublevatur: in hoc tamen casu terra ipsa rationem habet Epimoclii.

Quinam est tertius usus vectis?

Est quandò uni extremo fulcrum, v. g. terra subjicitur; alteri verò extremo imponitur onus sublevandum, atque inter utrumque extremum media applicatur potentia motrix, quæ vectem unà cum onere sublevet, immoto manente extremo terræ innixo.

Usus hujusce vectis estne utilis?

Licèt non occurrat vulgò, quia non juvat potentiam ad onus faciliùs attollendum, utilis tamen aliquandò & necessarius est, quoties nimirùm abundamus virtute & potentiâ; egemus autem

velocitate motûs in pondere: nam in hoc usu pondus velociùs movetur quàm potentia, quia plus distat à fulcro, ideòque majus spatium eodem tempore percurrit pondus quàm potentia.

Quot puncta in vecte considerari debent?

Tria: scilicèt punctum oneris, punctum potentiæ, & punctum fulcri, quæ tria puncta tribus modis inter se disponi possunt; ex quibus modis tres vectis differentiæ oriuntur.

Quænam est prima vectis species?

Pondus B (fig. 5. tab. 15.) habet in uno extremo, potentiam A in alio; fulcrum autem C intermedium est, v. g. in usu primo vectis.

Quænam est secunda species?

Fulcrum C (fig. 6.) habet in uno extremo, potentiam A in altero, pondus B autem est intermedium, ut in usu secundo.

Quænam est tertia species?

Fulcrum C habet in uno extremo, in alio pondus B, inter utrumque potentiam A, ut in usu tertio.

Quid est futurum si potentia & pondus ità disponantur ut rationes distantiarum & virium sint reciprocæ?

Tum potentiæ, tum ponderis momenta erunt æqualia, erunt in æquilibrio, nec potentia vincet pondus, nec pondus vin-

cet potentiam; cujus rei ratio est quia quò gravia librata magis distant à puncto suspensionis, seu fulcro, eò magis ponderant: ergo si potentia & pondus (t. 2. f. 9.) sint in ratione reciprocâ distantiarum & virium, debent habere æqualia momenta: quod ut tibi constet, sit vectis A B, in cujus puncto A appendatur pondus quatuor librarum & potentia in B sit unius libræ; sed quadrupla sit potentiæ distantia, sicut pondus est quadruplum; erunt pondus & potentia in ratione reciprocâ distantiarum & virium: erunt igitur æqualium momentorum, erunt æquilibrata, nec pondus superabit potentiam, nec potentia à pondere superabitur; quia sicut pondus A quadruplò majus est potentiâ B, sic potentia B quadruplo longiùs distat à fulcro C.

Ergo si pondus & potentia ità disponantur in vecte ut sint æqualium momentorum, jam potentia & pondus debent esse in reciprocâ distantiâ suarum virium, hoc est, si ponderis & potentiæ sint æquales vires, debet esse æqualis utriusque distantia à fulcro: & si sit vis potentiæ major quàm ponderis, eò major ad æquilibrium esse debet distantia ponderis quàm potentiæ: si verò major sit vis ponderis quàm potentiæ, eò major ad æquilibrium esse debet distantia potentiæ, quàm ponderis?

Ità planè; hanc capis doctrinam: illud adde, quòd si potentia & pondus in vecte ità disponantur ut distantiæ & vires non possint esse reciprocæ, tunc non possit esse æquilibrium, sed potentia vincat pondus, vel pondus vincat potentiam.

Ædepol illud addidissem, hoc quippè sequitur ex priori axiomate: at dubium superest, si potentia movet pondus per vectem, quomodò spatium & velocitas potentiæ moventis se habent ad spatium & velocitatem moti ponderis.

Spatium & velocitas potentiæ moventis ad spatium & velocitatem moti ponderis se habent ut distantiæ utriusque à fulcro; & si priorum memineris, hoc facilè tibi constabit. Sit linea A C B horisonti parallela, bifariàm divisa, sive in partes æquales, sive in partes inæquales, cujus extremitatibus A & B appensa sint pondera sive æqualia sive inæqualia: concipe hanc lineam (fig. 9. tab. 2.) cum suis ponderibus moveri circà punctum C veluti centrum motûs: descendat extremitas A cum suo pondere usque in D: extremitas verò B cum suo pondere ascendat usque in E: vides ambas extremitates & ambo pondera describere arcus A D & B E ex eodem centro C, quia arcûs spatia sunt eodem tempore decursa

ab

ab utroque pondere; atque adeò ſpatia iſta metientur eorum velocitates.

Factum video, ſed amabo te, demonſtra.

Morem tibi gero: demonſtro igitur ſpatium & velocitatem motûs A D ad ſpatium & velocitatem motûs B E eſſe ut diſtantiam A C ad diſtantiam C B: nam anguli A C B & B C E ſunt inter ſe æquales utpotè ad verticem oppoſiti: ergo arcus A D & B E ſimiles ſunt qui proinde eamdem habent inter ſe proportionem quam ſemidiametri A C & C B à quibus deſcribuntur: ergo ut diſtantia A C ad diſtantiam C B, ità ſpatium A D ad ſpatium B E, & quoniam eodem tempore utrumque mobile, nempè potentia & pondus percurrunt ſuum ſpatium, hoc eſt velocitas arcûs A D & arcûs B E erunt ut ſpatia, & ſpatia erunt ut diſtantiæ: ergo & velocitates erunt ut diſtantiæ, proindeque velocitas per ſpatium A D erit ad velocitatem per ſpatium B E, ut diſtantia A C ad diſtantiam C B, quod erat demonſtrandum.

Quot modis pondus poteſt applicari vecti?

Plurimis modis fit hæc applicatio quibus variatis variatur etiam reſiſtentia.

1°. Unum extremum vectis infigi poteſt ponderi ità ut tranſeat per centrum

gravitatis ponderis adeòque centrum gravitatis ponderis erit in ipso vecte.

2°. Cum uni extremo vectis pondus est appensum.

3°. Cum uni extremo pondus imponitur, ità ut centrum gravitatis ponderis sit suprà vectem.

4°. Dum pondus supponitur uni extremo vectis ità ut centrum gravitatis ponderis sit infrà vectem.

Ad quem vectem pertinent illi modi?

Ad vectem primi generis: alios autem modos in aliis vectis generibus omittimus & æstimari debent ex illis.

Quid resultat ex eo quòd pondus diversis modis applicetur?

Illud nimirùm: aliquando eamdem, aliquando esse diversam gravitationem & resistentiam etiamsi retineatur eadem semper ab epimoclis distantia ponderis & potentiæ & reliqua maneant eadem v. g. quando centrum gravitatis ponderis est in ipso vecte horisonti æqui distante eadem semper potentia sufficit ad illud sustinendum, sive attollatur pondus sive demittatur: hoc ut intelligas exhibe vectem A B horisonti æquidistantem, cujus epimoclion C potentia B. centrum gravitatis A (Fig. 8. tab. 15.) sit in ipso vecte, seu vectis in ipso centro gravitatis: moveatur vectis suprà epimoclion v. g. vel sit in situ

F G, & centrum gravitatis in F, vel ſit in ſitu H M & centrum gravitatis in H; certè eadem potentia B ſive in G transferatur cum vecte ſive in M eâdem ubique facilitate poterit ſuſtinere pondus, & pondus ſervabit eamdem in omni ſitu reſiſtentiam.

Poteſtne iſtius propoſitionis afferri quædam ratio?

Hanc accipe: quia ſemper & in omni ſitu manet eadem proportio diſtantiæ potentiæ ab epimoclio ad diſtantiam ponderis ab eodem epimoclio; ac proinde eadem eſt vis potentiæ, & eadem reſiſtentia ponderis, quæ quidem ratio valet etiam pro vecte ſecundi & tertii generis.

Quid evenit quando pondus ſuſpenſum eſt à vecte?

Idem planè quod modò diximus de pondere habente centrum gravitatis in vecte: ſit enim vectis H I cujus epimoclion K, pendeatque pondus E à puncto H, potentia verò ſuſtinens ſit in I, certè ſi vectis moveatur & conſtituatur in ſitu P Q aut alio quocumque manente, tamen epimoclio in K. eadem potentia ſufficiet ad ſuſtinendum pondus.

Da quæſo rationem hujuſce propoſitionis & utere tuâ methodo.

Hanc habe: Diſtantia ponderis & potentiæ ab epimoclio ſumitur à perpendicu-

laribus PM & NQ (Fig. 9. tab. 15.) ductis à puncto suspensionis ponderis in P & à puncto applicationis potentiæ Q. sicut autem PK ad QK. hoc est HK ad IK ità PM ad QN in quocumque situ vectis : ergo sive attollatur pondus, sive deprimatur, eadem semper potentia sufficit ad illud sustinendum quando pondus suspensum est à vecte, non secùs ac si centrum gravitatis esset in ipso vecte.

Quænam pondera per vectem primi & secundi generis possunt moveri ?

. Qualibet & quâvis potentiâ : sit enim vectis primi generis AB Fig. 5. quò major est distantia AC suprà distantiam CB, eò minor potentia in A sufficit ad movendum corpus : cum igitur distantia AC possit esse major & major, poterit distantia BC semper esse minor & minor.

2o. Sit vectis secundi generis CA (Fig. 6.) quò major est distantia AC suprà distantiam CB, eò minor potentia A sufficit ad elevandum pondus : cum igitur possit hujusmodi distantia fieri major & major, potest consequenter fieri potentia minor & minor.

Igitur ut video, vecte tertii generis non potest moveri quodvis pondus quâvis potentia, quia in vecte tertii generis potentia semper debet esse major pondere, quia major est distantia ponderis ab epimoclio

quàm diſtantia potentiæ ab eodem : ergo non poteſt quælibet potentia movere quodlibet pondus per vectem tertii generis.

Hoc optimè concluſum eſt.

DE AXE IN PERITROCHIO SUCULA ET ERGATA.

Pinge axem in Peritrochio.

Hæc eſt ipſius; forma ; A B eſt axis, E F (Fig. 10. tab. 15.) ſunt clavi ferrei vel lignei teretes & fortes centro axis profundè & immobiliter infixi & crenis ſeu foraminibus pegmatis inſerti ut ſitum horiſonti parallelum axis habeat. C D eſt tympanum ſeu rota lignea axi circumpoſita, quam Peritrochium Græci appellant: unde tota machina appellatur axis in peritrochio : ſi non foret tympanum machina diceretur ſucula & ergata axis nimirùm ſinè peritrochio : radii O. N. R. P. S. Q. ſunt baculi teretes & fortes tympani periferiæ in diſtantiâ æquali infixi, quos ſcytalas vocant. Axi alligatur funis C D quem ductorium appellant, qui quidem funis ad pondus P uſque demittitur & ei circumligatur.

Quinam eſt hujuſce machinæ uſus?

Hunc accipe : potentia movens v. g. manus hominis applicatur ſucceſſivè O, N, R, P, S, Q, & alii ſi qui ſint hiſque

depressis circumducit tympanum C D & cum tympano axem A B infixum firmiter: quo quidem tympano circumducto, funis C D circumvolvitur secumque trahit pondus P sibi illigatum.

Axis in peritrochio ad quem vectem revocatur?

Est vectis primi generis, & quidem perpetuus.

Demonstra esse vectem primi generis.

Sit in appositâ figurâ basis Tympani A C B E & axis sit centrum C. (Fig. 11. tab. 15.) ex axe pendeat funis L cum pondere K. scytalæ verò C D sit applicata potentia aut ex eâ pendeat alius funis cum alio pondere concipiatur, nunc linea recta A, B, D, C, horisonti parallela & potentia in D deprimat deorsùm radium C D & consequenter totum tympanum & axem circa centrum C convertat donec linea C, B, D, I, habeat situm C, E, O, utique funis circa axem circumvolutus attolleret pondus K. sicque vectis erit primi generis.

Proba jam esse vectem perpetuum.

Si scytalæ veluti rota conjungantur, tum est vectis perpetuus, tunc enim quasi vectes infiniti uniuntur, ut operatio continuetur sine interruptione.

Quænam est proportio potentiæ pondus sustinentis ad pondus ipsum?

Ea quam semidiameter tympani C B

habet ad ſemidiametrum ſcytalæ CD, quoties potentia & pondus applicantur in eadem lineâ rectâ horiſonti parallelâ : nam ſi potentia non applicaretur in hac rectâ lineâ eamdem vim non haberet.

Hinc 10. ut potentia minor pondere illud moveat per axem in Peritrochio debet eſſe major proportio diſtantiæ potentiæ à centro axis ad ſemidiametrum tympani quàm ponderis ad diſtantiam.

2°. Ut potentia quæ ſuſtentabat pondus illud moveat, debet creſcere diſtantia hujuſce potentiæ à centro axis.

3°. Si funis ità circumvolvatur circa axem uti ſpiræ ſequentes ſuperponantur prioribus & omnes quaſi in acervum contorqueantur, creſcet difficultas movendi, quia creſcet ſemidiameter tympani & pondus magis diſtabit ab epimoclio, & conſequenter minuetur proportio.

4o. Motus, ſpatium, & velocitas potentiæ ad motum, ſpatium & velocitatem ponderis majorem habent proportionem quàm pondus ad pontentiam.

5°. Quò major eſt diſtantia potentiæ à centro axis ſuprà diſtantiam ponderis ab eodem, & conſequenter quò faciliùs movetur pondus & quò potentia movetur celeriùs eò tardiùs aſcendit pondus.

6°. Rotæ molendinorum in quarum circuitu diſpoſitæ ſunt primæ ſeu palmulæ

prominentes in quas aqua facit impetum & aliæ hujuſmodi machinæ nihil aliud ſunt quàm axis in Peritrochio ſeu vectis primi generis perpetuus.

De Trochlea.

Quid eſt Trochlea?

Si ſit ſimplex, unico conſtat orbiculo qui volvitur circa axem immobilem, atque circumpoſito fune ductorio pondera attrahuntur: ſit potentia A, orbiculus B, funis CC, pondus D. (Fig. 12. tab. 15.)

Quid præſtat?

Potentiæ motricis vires non auget & in eâ æqualis eſt motus tum ponderis tùm potentiæ, quantùm aſcendit D tantùm deſcendit A; unum ergo emolumentum eſt quòd funis non atteratur, & faciliùs circà orbem B moveatur.

Quid eſt Trochlea diſpaſtos?

Duos continet orbiculos, alterum A (fig. 1. tab. 16.) cujus axis eſt immobiliter affixus, alterum B cujus axis eſt mobilis ex quo pendet pondus D. Itaque fune religato unâ ſuî parte C, alterâ parte potentia E trahatur. Potentia ſit 50 librarum æquivalebit ponderi centum librarum: nam in hoc caſu reperitur ratio reciproca. Scilicèt ſi pondus ſit duplum potentiæ, ipſa potentia duplò cele-

riùs movebitur quàm pondus: quia dum pondus effertur eo intervallo quod est inter B & A, potentia duo segmata funis nempè H G & I L quæ simul sunt dupla spatii B A adducet: adeòque duplò celeriùs movebitur: ergo vis erit duplicata; proindeque si 50 libris sit fortior attollet sursùm orbiculum B cum pondere D.

Possuntne dari aliæ Trochleæ quarum sint plures alii orbiculi?

Ità certè: nam si duo sint orbiculi mobiles & si sit alligatus funis ad axem orbiculi immobilem, qui circumdatur duobus mobilibus, tum etiam immobilibus & à potentiâ trahatur, dico vim potentiæ esse quadruplam: nam tum eâdem ratione potentia quadruplò celeriùs moveri debet quàm pondus: ergo si pondus sit 100 librarum & potentia fortior 25 libris attollet pondus.

ROTÆ DENTATÆ.

Ad vectem revocantur-ne?

Ità certè & dentes sunt totidem vectes; quapropter si plures inter se rotæ committantur major erit vis in potentiâ, majorque celeritas comparatè ad pondus: sed hoc cavendum diligenter ut rotarum dentes sese mutuò aptissimè stringant: aliter motus non modò non juvaretur, sed etiam prorsùs impediretur.

T T

Quænam eſt vis hujuſce machinæ?

Major certè ſimplici vecte: ſit enim potentia quæ vi ſuâ poſſit attollere libram unam, moveat rotam B & illius aſci conjunctam rotulam C. (fig. 2. tab. 16.) Sic ſint decem dentes in rotulâ C & centrum in rotâ D. Hinc fiet ut dum rotula C decies volvetur, unum tantùm circuitum abſolvat rota D. Item ſi eadem ponatur ratio inter rotulam E quæ rotæ D conjuncta eſt, & inter rotam F, tum, quo tempore rotula E ſimul cum rotâ D. Decies convertetur, interim rota F ſemel duntaxat circumagetur: quare prima rota B decies celeriùs quàm D, eademque rota D decies volvetur velociùs quàm F. Sive quod idem eſt, rota B centies movebitur velociùs quàm F. Quamobrem ſi potentia unâ librâ ſit gravior poterit attollere centùm libras.

Cuneus.

Quid eſt cuneus?

Eſt priſma triangulare, cujus duo latera in communem lineam rectam deſinunt: ergo ex duplici plano inclinato conſtat, inde pendet ejus notio à plano inclinato.

Quid eſt planum inclinatum?

Planum eſt quod angulum acutum affi-

cit cum lineâ horisontali, & eò magis inclinatum est quò angulus acutus est minor. Sic linea A B ad horisontalem lineam A I inclinata. (fig. 1. tab. 15.)

Quinam est usus plani inclinati?

Is certè ut majori facilitate gravia corpora vel attollamus vel demittamus; nam si pondus esset attollendum vel demittendum secundùm lineam perpendicularem, tota illius gravitas esset sustentanda à potentiâ, cùm è contrario quædam portio sustinetur à plano.

Suntne aliæ machinæ?

Sunt profectò. Sed illæ omnes pendent ex iis quæ fuerunt expositæ, has prosequantur rerum staticarum scrutatores.

De Corpore Mixto.

Mixtum dicitur illud quod videtur coalescens ex elementis seu primis corporibus sensilibus. Videtur ergo partes habere heterogeneas.

Apud eos qui admittunt atomos, corpus est resultans ex variis atomis: apud Peripateticos, est corpus resultans ex igne, aëre, aquâ & terrâ: porrò cùm insigniter differt ab elementis ex quibus componitur dicitur mixtum perfectum, cùm parùm differt dicitur mixtum imperfectum: ideòque primùm de mixtis imperfectis.

Mixta imperfecta Græci. Meteora vocant, quòd in aëreâ regione consistant. Componuntur ex effluviis & halitibus proficiscentibus ab aquâ, terrâ: sic pariter ex aliis planetis proficiscuntur halitus ex quibus meteora pariter gignuntur in eorum vorticibus.

Causa generalis materialis ex quâ resultant sunt halitus, quapropter sit

De Halitibus.

Halitus generatim sunt effluvia, quæ attolluntur à corporibus crassioribus.

Aristoteles halituum duo genera admittit, vaporem scilicèt & exhalationem: vapor, inquit, est halitus humidus proficiscens ex corporibus aqueis.

Exhalatio verò est halitus siccus proficiscens ex corporibus siccis & terrestribus.

Non possum assumere hanc halituum divisionem, quippè quæ non sit satis accurata nec satis adæquata; tanta quippè est halituum varietas ut vix divisione contineri possit: quapropter si divisio placeat hanc assume: halitus sunt aut vapores aut fumi aut spiritus: vapores sunt halitus qui profluunt ex corporibus aquosis. Aliter vapor est tenuissimum effluvium aquosi corporis. Fumi oriuntur ex succis pinguibus & oleaginosis: aliter fumus est

ſubtiliſſimus effluxus corporis oleaginoſi. Spiritus ſunt halitus qui exhalant ex ſuccis qui ſunt rariores: aliter ſpiritus eſt tenuiſſimum effluvium purioris ſucci.

Halitus licèt ſubtiles vix amittunt propriam corporum naturam ex quibus exhalant, proindeque dum plures colliguntur & ſimul concreſcunt propriam corporum exhibent ſpeciem à quibus proficiſcuntur, ut patet ex plurimis obſervationibus: v. g. dum ſulphur ſublimatur, fumi redeunt in verum ſulphur: dum Mercurius agitatur, ſi aurum ore teneas inter dentes, Mercurii fumus auro adhæret: plures ſcilicèt fumi exhalant ex hydrargiro, plures ex metallis dum liquantur, præſertim ex plumbo, ſtanno, dum vapores ex aquis attolluntur in aquas compinguntur.

Ex illis halitibus aut ſeorſim congregatis aut ſimul admixtis formantur mixta imperfecta: hinc alia ignita aut ad ignem accedentia, quia dominatur materia inflammabilis, alia terreſtria, alia aquoſa, de quibus agendum eſt.

De ignitis Impressionibus.

Plurimæ ſunt ignitæ impreſſiones quæ in aëre accenduntur & ideò dicuntur cœleſtes & aëreæ: vocantur vulgò fax ſeu

lampas, torris, trabs, capra saltans, stella vagans, lancea, jaculum, draco volans, ignis fatuus, ignis lambens, Castor, Pollux, Helena, fulmen.

Fax, torris, trabs &c. non sunt nisi impressiones ortæ ex halitu sulphureo & nitroso, quæ varia sortiuntur nomina, tum propter copiam & conditionem sulphuris, tum propter configurationem, quam oculis exhibent. Sic fax dicitur impressio subitò inardescens instar lampadis & aliquandiu lucens. Torris est impressio tota ardens in longum extensa, quæ si sit longior, trabs dicitur; trabes autem diu non apparent, quia si materiæ tenui insideant, facilè extinguuntur, si crassiori facilè cadunt: quanquàm visæ sunt aliquæ diu permanentes, sed illæ in sublimi aëre positæ erant.

Capra saltans est impressio ex eodem halitu orta quasi globus igneus præferens circum se floccos pensiles instar lanæ saltuque lasciviens.

Stella vagans quæ æstimatur ut sydus aliquod à rusticis hominibus non est nisi major halitûs copia in longum expansi: unde cùm accenditur unâ parte halitus pabuli sui venam sequitur, & totum iter signat flammâ continuâ, eâ ratione quâ pulvis pyrius accenditur.

Lancea est eadem impressio, sed in mu-

cronem acuitur: alio nomine dicitur pyramis.

Jaculum est eadem impressio tota simul accensa sed desinens pyramidaliter, quâ parte terræ imminet.

Draco volans est eadem impressio, sed cujus mediæ partes intumescunt & ventris speciem exhibent.

Ignis fatuus est pinguis halitus & tenax nullo modo flagrans, sed lucens instar lampyridis aut ligni putridi: motu aëris huc & illuc facilè agitatur donec dissipetur; nascitur ex partibus sulphureis crassioribus terræ immixtis: hinc circà paludes & cimæteria nascitur aut occidit: vento propellitur in valles & versùs flumina dirigitur, ità ut fugiat homines insequentes, insequatur verò fugientes; nimirùm dum homo insequitur propellit aërem ante se: ergo debet fugere ignis fatuus: at si homo fugiat cum aëre sequitur hominem.

Ignis lambens est exhalatio accensa, quæ ità adhæret rebus oleo illitis, ut lambere videatur.

Castor & Pollux sunt apud Physicos ignes gemini, qui apparent navigantibus sæviente nigrâ tempestate, qui quidem à nautis dicuntur Castor & Pollux: cùm enim hi duo fratres mare à pyratis liberâssent, tanquam dii maris habiti sunt,

ex quo pagani nautæ eos in tempeſtate implorabant. Serenitatem futuram & proſperum curſum nautis videntur ſignificare.

Cùm ignis ille ſolitarius eſt dicitur Helena : hæc autem inflammatio futuram adhuc tempeſtatem & infauſtum exitum dicitur ſignificare.

Numerus illorum ignium non eſt ità definitus ut nunquam plures appareant : licèt enim trium duntaxat veteres meminerint, noſtri tamen nautæ aliquandò quatuor vel quinque ſimul obſervant.

Sic formantur illi ignes : exhalationes vaporibus immiſceri ſolent, quæ quidem propter partes minùs ſolidas & figurarum minimè regularium non poſſunt à nube diſſolutâ in floccos tam longè propelli quàm vapores, & ideò aëris agitatione ſeparantur à vaporibus, eo ferè modo quo ruſticæ cremorem lactis agitantes butyrum aceto ſecernunt à partibus fluidis : poſitâ hâc ſeparatione exhalationes hinc & inde in diverſos acervos congregatæ juxtà nubem fluctuant, donec nubes illas deprimat ; & quia ſequuntur aëris motum qui ſequitur agitationem navis, funibus & trabibus navium adhærent.

Cùm unus duntaxat ignis apparet, videtur ſignificari futura tempeſtas : nam unicus ignis eſt nubis unicæ diſſolutæ indicium ; vix autem eſt unica nubes ;

ſed plures frequentiùs reperiuntur ſimul.

Duo ignes videntur ſignificare ſerenitatem mox futuram, quia plures nubes diſſolutas ſignificant.

De Fulmine.

In fulmine explicando hæc diſtingui debent: fulgur, tonitru, fragor, lapis fulmineus & ipſum fulmen.

Fulgur eſt coruſcatio repentina perſtringens oculos quæ, ſi non audiatur ſonus, appellatur ſimpliciter fulgor, gallicè (*un eclair.*)

Tonitru eſt ſonus quidam quaſi boans & reboans, qui auditur quaſi diſcurrens intrà nubis viſcera repetitis ut echo boatibus.

Fragor eſt alter ſonus horrendus & ſtridulus vulgò *cliclacla.*

Fulmen eſt ipſa exhalatio, quæ videtur à nube ad terram deſcendens & accenſa, quæque cauſa eſt tot prodigiorum, de quibus poſteà.

Lapis denique fulmineus gallicè (*le carreau du foudre, du tonnerre*) eſt eadem exhalatio, quæ magis condenſata duritiem lapidis obtinet: verùm à plurimis dubitatur utrùm detur ille lapis.

Dubium eſt inter Philoſophos de ratione mechanicâ quâ fulmen oritur. Circà hanc varii varia ſentiunt.

Cartesiani opinionem suam sic proponunt: vapores attolluntur in altum aëra, ut dicetur posteà, ex illis fiunt nubes: illarum nubium alia superior est, alia inferior: intrà nubes materia quædam sulphurea, nitrosa & bituminosa, quæ ipsum fulmen est, intercipitur: si nubes superior magno impetu ruat in inferiorem & labatur, tunc materia fulminea intercepta colliditur & fricatur, quâ collisione non solùm incalescit sed inardescit etiam & accenditur. Ex hâc autem inardescentiâ materiæ sulphureæ intrà nubes interceptæ fit sæpiùs fractura in parte nubis quæ minùs resistit, quâ parte dirigitur exhalatio, quemadmodùm bombæ diriguntur & ignes volatiles. Sic positis fit

PROPOSITIO.

Cartesiani probabiliter explicant principia mechanica fulminis.

Pr. Nam illa expositio mechanica maximè probabilis est quæ nihil admittit nisi maximè congruum legibus mechanicis, & quâ positâ omnia explicantur phœnomena quæ ad fulmen pertinent: atqui hæc expositio Cartesianorum nihil admittit nisi maximè congruum legibus mechanicis, & ipsâ positâ explicantur omnia quæ ad fulmen pertinent.

1°. Quidem hæc expositio mechanica nihil admittit nisi maximè congruum legibus mechanicis : nam juxta mechanicæ leges possunt attolli vapores ex quibus nubes, nubium illarum, cum una possit esse superior aut plures, alia inferior, juxta easdem leges, attolli potest materia fulminea quæ intra nubes intercipiatur : juxta easdem leges nubes superior ponderosior reddita potest de labi in inferiorem, & juxta mechanicam exhalatio intercepta potest accendi & inardescere, atque per aliquam fracturam propelli vehementiùs; eodem modo, inquit Cartesius, quo in alpibus circa mensem maïum, junium nive calefactâ sole & ponderosiore redditâ, minimus aëris motus subitò magnas nivium moles devolvit quæ in vallibus resonantes imitantur sonitum tonitrui satis similem, & consequenter hæc expositio mechanica nihil admittit nisi congruum legibus mechanicis.

2°. Positâ hâc expositione explicantur omnia phœnomena quæ ad fulmen pertinent.

1°. Rariùs tonat hyeme quam æstate, quia tanta materiæ sulphureæ copia non attollitur, & prætereà ad sufficientem altitudinem non evehitur.

2°. Solus habetur aliquando fulgor sine tonitru, aut quia non est superior nubes

quæ cadat in inferiorem, aut quia si fuerit non cadit in inferiorem nisi leviter; aut quia nubes in quibus est materia sulphurea sunt rariores, proindeque leviter concutitur aëris atmosphæra.

3°. Aliquando auditur boatus nullâ coruscatione apparente, quia superior nubes delabitur in inferiorem nullâ exhalatione inflammationi idoneâ interceptâ.

4°. Et fulgurat & auditur boatus quia fit & illapsus & intercipitur exhalatio.

5°. Fulmen cadit, quia major impetus communicatus exhalationi est aliquando sufficiens ut ipsa ad terram descendat, tuncque in illa descensu fragor auditur seu stridulus boatus ob percussionem subitam fulminis aëra dividentis.

6°. Si sit lapis fulmineus concrescere debet, quia exhalationibus immiscentur partes crassiores similes ei terræ quæ subsidet in fundis vasorum in quibus collecta est aqua pluvialis: enimverò experientiâ constat quòd si hujusce terræ partibus quasdam nitri & sulphuris partes simul admisceamus, & hanc mixturam accendamus, illa mixtura subitò concrescit in quemdam lapidem.

7°. Fulmen montes & turres frequentiùs ferit quàm loca humiliora, tùm quia si nubes à latere dehiscat fulmen obliquâ viâ fertur & loca altiora tangit: tùm quia si

nubes sit ubique ejusdem firmitatis, certum est illam esse aperiendam in hac parte potiùs quàm in aliâ parte ob resistentiam subjectæ turris.

8°. Singulis vicibus quibus tonitru auditur ferè semper pluvia citò decidit, quia excutiuntur ferè semper nivis floculi qui decidentes aëris inferioris calore in pluviam solvuntur, sicut nix agitata & manibus palpata concipit calorem & in aquam diffluit.

9°. Cum pluvia satis copiosè diffunditur, fulmen de suo robore aliquid remittit, tùm quia inferior nubes de suâ firmitate deperdit, tùm quia materiæ sulphureæ partes simul cum flocculis nivis elabuntur.

10°. Terebrat fulmen dum obliquè erumpens arborem v. g. ex transverso ferit ruptis ejus fibris.

11°. Dissipat fulmen cum rectà erumpit disjunctis quidem sed illæsis fibris.

12°. Urit tribus modis. 1°. Afflando, absumptis duntaxat levioribus; hoc modo linteum spiritu vini madefactum uri videtur.

2°. Comburendo, dum partes crassiores partìm absumit, partìm intactas relinquit, dum ex ligno conficit carbonem, qui nimirùm carbo est lignum semiustum.

3°. Accendendo cum assumptis parti-

culis omnibus quæ possunt inflammari, soli relinquuntur cineres, sic lignum solet igne consumi.

Porrò eorum omnium causa generalis non est nisi tum compositio exhalationis, tùm ejus motus: Præterea fulmen molliora quæque & tenuiora v. g. capillos, pilos & alia hujusce generis absumit aliquando illæsis fortioribus, putà carne & ossibus, quia partes exhalationis sunt instar spiritûs accensi linteum duntaxat lambentis; partes enim illæ tenuiores sunt quàm ut obvias particulas crassiores possint ab aliis separare: præterea etiam fulmen aliquando firmissima dissipavit illæsis tenuioribus v. g. ossa illæsâ carne, gladium intactâ vaginâ, aurum intactâ crumenâ, quia partes exhalationis citiùs & faciliùs transgressæ poros corporum tenuiorum liberiores tantas agunt moras intrà solidiora corpora, ut eorum partes communicato motu undique disjiciant eò faciliùs quòd partes exhalationis solam salis volatilis aut aquæ fortis naturam habeant, quæ quidem aqua durissima metallorum corpora resolvens vix quidquam agit in ceram.

13°. Lucretius narrat, fulmine vinum illæso dolio aliquando fuisse exhaustum, cujus phœnomeni ratio est quia exhalationis partes erant subtiles & penetrantes, quæ per meatus dolii facillimè ingressæ

vinum in vapores attenuaverint ſicque remanſerit ſuperſtes in dolio ſolum caput mortuum.

14°. Narrat Seneca, abſumpto dolio vinum aliquando ſtetiſſe, cujus phœnomeni ratio eſt quòd ignis craſſior longas agat moras intra dolium & extimam vini ſuperficiem ita undequaque denſet ut hac ſuperficie denſatâ & compactâ reliquum vinum contineatur.

15°. Eſt aliud inſigne phœnomenon fulminis, vinum turbare ſolet, plurimi liquores aceſcunt, caro citiùs putreſcit cujus cauſamdant Peripatetici qualitates: damus nos aëris agitationem videlicet tota aëris atmoſphæra reſpondens nubi tonitru gravidæ concutitur, repercutitur; atque adeò hoc motu violento aër impregnatus materiâ fulmineâ it reditque per poros illorum corporum impetu majore; proindeque ſitum, partium texturam figuram mutat & ſolvit, atque adeò aciditas oritur in illis corporibus, nec non putredo.

Rationem hanc noſtram plurima confirmant experimenta.

1um. Eſt quòd ſi liquores ſint in cellariis profundioribus non turbentur, quia nimirùm aër in illis locis non commovetur nec agitatur.

2um. Eſt quòd ſi cellaria non ſint profunda, liquores tamen conſerventur, mo-

do in illis carbones fossiles accendas cum tonat: tunc enim sustentant aëra & obsistendo impediunt ne motus per fulmen aëri communicatus perveniat ad ipsos liquores.

3um. Est quod cerevisia de vi suâ & sapore nihil amittat, ut observat D. Boyle: si vas hermeticè sigilles, tunc enim non patet aditus aëri crassiori qui partes illius divelleret & dissociaret: ergo positâ hac mechanicâ omnia explicantur phœnomena, quæ pertinent ad fulmen.

Plurima legi possunt de fulmine apud autores quæ mechanicè quantùm fieri potest exponenda sunt, itaque fulmen habebo ut naturale phœnomenon: hoc tamen obstare non debet quominùs audiatur tanquam Dei vox significans ejus dominium in nostra bona tum fortunæ tùm naturæ, vox, inquam, clamans quàm horribile sit incidere in manus Dei viventis: sic juxta Scripturam iris est signum pacti & fœderis quod olim cum Noëmo pepigit Dominus non futurum esse ampliùs generale diluvium; tamen iris est naturale phænomenon.

De Iride.

Iris est arcus multicolor resultans ex rubro, flavo cæruleo & aliis coloribus. Tempus pluviosum ita denuntiat, ut modò futurum

turum ſit ſerenum, quia non apparet iris niſi luceat ſol, proindeque niſi pars aliqua cœli nitida ſit, & nullis obvoluta nubibus.

Difficultas eſt apud Philoſophos de loco hujuſce arcûs & de cauſâ à quâ colores illi multiplices oriuntur.

Certum eſt 1°. Iridem tanquam arcum videri, apparet enim veluti circuli portio qui à lineâ in ſolo per oculum ducta, hoc eſt, in axe viſorio veluti centro ducitur. Hinc arcus ille eò minor eſt quò ſol à meridiano circulo hinc & inde magis aut minùs diſtans: arcus eò magis circinnatus quò magis ſpectator à terris ad cœlum aſcendit, poſſetque ſpectator ità attolli ut ei non arcus tantùm aut circuli portio, ſed integer circulus appareret, quemadmodùm ſolet contingere in rore terris incidente.

Certum eſt 2°. Iridem fieri in ipſâ nube roridâ jam propè abiturâ in ſtillas, ut patet, quia ſi ſpectator in valle poſitus & montem ob oculos habeat, jam iris videtur inhærens ipſi monti, & ad terram uſque deſcendens, nec tamen illi colores ſunt in monte, ut omnes fatentur, aut in nubibus, quia nubes uſque ad terram non deſcendunt.

Carteſius cap. 8°. de Meteoris mathematicè demonſtravit & locum in quo fit iris, ſive corpus cujus occaſione excitatu-

tur iridis colores, & causam unde oriuntur illi colores. Sit

Propositio Prima.

Iris est in ipsis guttis aquæ sive pluviæ descendentis.

Probatur experimentis, v. g. si aquam ore acceptam projicias sursùm & emittas, sole averso iridem plerumque exprimit: dùm sub exortum solis conspiciuntur virentia prati gramina rore aspersa; globuli roris ex certo situ & loco spectati exhibent colores iridis, sicut dictum est antea: spectator in valle positus arcum iridis observat descendentem ad ipsas terras, quia globuli pluviæ ad illas usque descendunt.

Secunda Propositio.

Colores iridis multiplices oriuntur ex radiorum refraxione & reflexione.

Patet propositio, tum quia colores sic generatim fiunt, ut probatum fuit ubi de coloribus: tùm quia pro vario solis aspectu varius est côlor.

Utramque propositionem sic Cartesius demonstravit: assumpsit pilam vitream satis accuratè rotundam, valde pellucidam,

aquâ plenam; lucebat ſol ex parte cœli A, oculus erat in punĉto E, pila in regione B, H, D: (fig. 3. tab. 16.) tùm pars D rubra & multò illuſtrior viſa eſt, dummodò lineâ A C cum alterâ C E angulum duorum, & quadraginta circiter graduum conſtituat. Si ad hunc angulum paulò magis dilatetur pars D, rubor evaneſcit; at ſi contrahatur, non ita evaneſcit, ſed velut in duas partes minùs ſcintillantes dividitur, in quibus flavus, cæruleus & alii colores apparent: (fig. 4. tab. 16.) deinde pilâ altiùs elevatâ, ita ut angulus F C E ſit 51 graduum circiter, reſpexit regionem K hujuſce pilæ, pars K rubra apparuit, ſed non adeò lucida ut D, facto angulo A C E duorum & quadraginta circiter graduum: eodem angulo F C E paulò ampliore facto, alii colores magis dilucidi apparuêre, & eodem aliquantulùm contracto, omninò evanuêre: igitur guttæ aliquæ quæ rotundæ ſunt, ſunt corpus cujus occaſione excitantur colores iridis.

Præterea ſic obſervavit Carteſius colores iſtos pendere à radiis ſolis, qui venientes ex A ad B, fig. 3. aquam ingrediendo frangebantur in punĉto B & ibant ad H, unde reflexi ad D & ibi ex aqua egrediendo iterum fracti tendebant ad E. Quod adeò verum eſt ut rubicundus color evanuerit ſimul ac corpus aliquod opacum &

obſcurum alicui linearum A B, D E, appoſuit: ſic notavit colorem in puncto K, fig. 4. eſſe à radiis ſolis, qui venientes ab F ad G frangebantur versùs H,& in H reflexi ad I, rursùsque ab I reflexi ad K, in quo tandem fracti. Hinc primarius color iridis eſt à radiis poſt duas refractiones & unam reflexionem ad oculum venientibus: ſecundarius autem eſt à radiis, qui non niſi poſt duas refractiones & duas reflexiones eòdem pertingunt ex quo color ille minùs eſt conſpicuus quàm prior: ergo cauſa generalis hujuſce coloris multiplicis in iride eſt varia radiorum reflexio & refractio.

Idem conſtat ope vitrei priſmatis,in quo res demonſtratu facilis.

De Halone, Parheliis Nubium Coloribus, &c.

Halo eſt corona circa ſydera, ſive fulgor in modum coronæ aſtrum cingens: convenit cum iride, quòd illa corona ſit propemodùm rotunda, quòd interdum ſit colorata; ſed in eo differt quòd corona nunquam conſpiciatur ubi pluit: hinc licèt halones generentur reflexione aliquâ aut refractione luminis, non ſit illa refractio in aquæ guttis aut grandine, ſed in nube roridâ, quæ nondùm ſtillat: vel in

iis ſtellulis ex glacie pellucidâ compoſitis, quæ ſunt nubium partes. Modum hujuſce refractionis & reflexionis explica t idem Carteſius capite nonoMeteororum , n. 4°.

Halo frequentiùs apparet circà lunam, quia cùm halo non pendeat ex tot reflexionibus & refractionibus quàm iris, non eget tam vehementi lumine ut producatur.

Parhelii non ſunt niſi emphaticæ impreſſiones quæ ſolis effigiem mentiuntur: ſunt ergo mentiti ſoles qui in nube quaſi in ſpeculo à vero ſole manantes regeruntur.

Hinc ut habeatur tale phœnomenon, duo pariter requiruntur, una pellucida pars & terſa, quâ lumen reflecti poſſit, altera opaca quâ poſſit reflecti eo quo acceptum eſt ordine: ſic ſpeculorum formam obtinet cryſtallus cujus pars averſa plumbo aut hydrargiro illita eſt: ſic aqua, ſic pariter metalla, plumbum, ſtannum, argentum &c. ſi polita ſint.

Difficultas eſt quomodò nubes poſſint acquirere duas illas partes: Carteſius cap. 10°. Meteororum illam expoſitionem tentavit: nubes, inquit, poteſt vento calido agitari, qui ventus aliquam nubis partem liquefacit, hæc & frigore alterius venti, putà Borealis, & vicinia nivis nondum liquefactæ gelaſcit, ex quo habetur glacies pellucida in unâ parte nubis. Hoc poſito, non difficilè intelligitur quòd ſol

ſuam imaginem in illâ glacie poſſit exprimere, quemadmodùm exhibet in aquis: quanquàm hanc imaginem non exprimit niſi ad centrum circuli, qui videtur parhelium conſtituere.

Hoc prætereà notandum eſt, ſolem altiorem vel humiliorem circulo ſemper videri per refractiones, quarum ope conſpici poteſt, etiam cùm eſt infrà horiſontem: itemque ope refractionum umbræ in horologiis plus juſtò poſſunt accedere vel recedere, atque ità horam planè aliam quàm reverà ſit deſignare.

Ex his patet Parhelios multiplices ſimul haberi poſſe, quia non una tantùm, ſed etiam multiplex nubes ità poteſt objici ſoli, ut in iis quaſi in ſpeculis ſol multotiès expreſſus videatur. Hinc anno 1629 die 20. Martii, horâ 2â. pomeridianâ, viſi ſunt Romæ quinque ſoles.

De Nubibus.

Vapores in altum attolli pluriès jam dictum fuit: eorum dilatatione generantur venti; at verò ſi condenſentur, fiunt varia corpora, quæ conſpiciuntur oculis, dicunturque nubes & nebulæ.

Ut autem vapores, nubes & nebulæ formentur, viâ multiplici & diversâ utitur natura: nimirùm ut nebulæ fiant, ad tan-

tam altitudinem attolli non debent vapores: sunt crassiores minùs attenuati, plurimis constantes exhalationibus & partibus terrestribus: hinc caligo sæpiùs fœtet; sed ut fiant nubes, attolluntur altiùs vapores subtiliores, magis attenuati, qui plurimùm ætheris in se continent.

Itaque in eo nubes & nebula conveniunt, quòd fiant ex vaporibus, differunt quòd vapores nubium sint altiores, nebularum sint crassiores & depressiores, quòd partes nebulæ sint magis condensatæ quàm partes nubis: hinc nubes sunt corpus rarum & spongiosum, instar nivis, ideòque manent in aëre suspensæ, ex eo quòd circumstantis aëris pondere libratæ teneantur pensiles, non secùs ac naves onustissimæ aquarum circumstantium pondere sustinentur; neque enim nubes alligantur funibus aut fulciuntur columnis, proindeque motus earum repeti debet ex certâ quâdam latitudine molis.

Motus quo feruntur nubes plurimùm adjuvat illam suspensionem: quemadmodùm enim homines aquis innatant, licèt aquis graviores, quia certam motûs mensuram in brachiis & pedibus efficiunt quâ aquam verberant, sic nubes quasi natant in aëre propter certam motûs mensuram: imò nubes in aëre eas habent determinationes motuum, quibus pueri

temerè delectantur in aquis dum medias inter aquas natant, dum sese ità immergunt ut fundum tangant, ad superficiem posteà redituri: enimverò nubes modò approximatur terræ, modò assurgit altiùs: hoc verò motu feruntur à vento fortiori agitante fluidum in quo natitant.

Nubes sic mota atque pensilis dissolvi potest in aquæ guttas; cujus phœnomeni hæc est ratio, quòd divisione partium nubis excludatur æther, atque proinde partes quæ sub alio volumine contentæ priùs ascendebant jam descendunt, haud secùs ac partes ligni quæ simul adjunctæ aquis innatant, fundum petunt, si in granula dividantur.

Nubes exhibent varias figuras; sunt aliquandò majores, aliquandò minores: ratio est quia major halituum copia attollitur, aliquandò minor; vel quia plures aliquandò condensantur vapores, aliquandò pauciores: diverso verò aëris motu diversimodè configurantur, & ideò diversos induunt colores, qui quidem colores oriuntur à diverso solis aspectu, reflexione & refractione radiorum: hoc persuadet mutatio subita & repentina colorum in nubibus, quâ modò videntur albæ, modò nigræ, modò rubræ, modò alios dant colores; imò nubes eadem in diversis locis apparet, & in diversis temporibus, sub specie diversâ.

Itaque fœtus est præjudicii opinio mulierculariam, quâ ex colore & figurâ nubium conjiciunt bonam vel malam fortunam : hæc enim sunt phœnomena naturalia quæ pendent ex motibus & figuris, nec pestem, famem significant, ratione colorum & configurationis partium exteriorum, sed aliquandò efficiunt propter conditionem partium ex quibus constant & in quas dissolvuntur.

Nubes ergo fingi debet ut ingens acervus nivis concretus ex vaporibus in altum sublatis. Rem explicuit Cartesius Meteororum cap. 3°. nimirùm partes vaporum in altum sublatæ tandem nullum habent motum, nisi motum fluidi à quo rapiuntur partes illæ, simul adjunguntur; ideòque sibi adhærescunt quâ adhæsione fiunt sensiles flocculi : hâc ratione exsurgit nix ut deprehenditur in frequentissimis evaporationibus in quibus vapor in altum sublatus abit in spumam. Nix illa, quæ est nubis corpus, fons est pluviæ & grandinis.

De Nive.

Cùm nubes nihil aliud sit quàm ingens acervus qui circumstantis aëris pondere libratus sustinetur, facilè conjicitur quomodò nix in terram cadat; nam si dissolvatur nubes, id est, si satisfaciente

aëris pondere pars aliqua nubis deorsùm labatur: ergo nubis dissolutio nihil aliud est quàm partes nubis divisæ, quàm flocculi aliquâ aëris agitatione disjuncti: fit autem ista disjunctio, si v. g. infrà nubem sit minoris aëris agitatio, tunc enim flocculi disjunguntur & divisi labuntur: porrò quilibet flocculus ex pluribus aliis globulis villosis mutuò implicatis componitur, sicut flocculus lanæ ex pluribus lanæ partibus mutuò implicatis constat.

Est aliquid admiratione dignum in illis flocculis: nimirùm quilibet, stellarum instar, radios habet plerumque sex, ità ut frigidiore cœlo, huc atque illuc volitantes quasi stellulæ appareant.

Hoc phœnomenon explicuit Rohaltius 3â. parte Physices: legatur à physico studioso.

Nix multas patitur affectiones. 1o. Friabilis est; globulis enim constat qui facilè separantur & facilè comprimuntur. 2o. Terram calefacit & juniores plantas tuetur à gelu. Ratio est, quia plantarum pori frigore sunt coarctati, ideòque partes secundi elementi non possunt illos subire, nisi concentus partium & dispositio tollatur: sed quia nix continet maximam secundi elementi copiam, & quidem subtilioris, tenet poros liberos & satis capaces, imò partibus secundi ele-

menti perpetuò discurrentibus sensim sine sensu pori amplificantur, nec debet fieri partium disruptio.

Hinc 1°. Ii quorum nasus in regionibus septentrionalibus congelatur, nasum priùs nive fricant quàm ad ignem accedant, quia partes ignis nimis commotæ per poros coarctatos non transirent nisi disrumpendo partes, at verò partes nivis exiguæ & tenues sensim sine sensu poros dilatant: hinc digiti dolore torquentur, si congelati approximentur igni, sed potiùs levi calore paulatim debent recreari, ut priorem partium situm recuperent.

Hinc 2°. Nix fertilitatem terræ inducit, tum quia non sinit halitus expirari à terris & plantis, tum quia multo nitro abundat, tum quia partes continet nutritioni plantarum servientes & excitat in terrâ succos idoneos tali vegetationi; unde sub ipsâ læta exurgunt gramina; imò aliquæ plantæ efflorescunt.

3°. Aquæ nix innatat, quia multo turget aëre.

4°. Perstringit oculos, quia propter prædictos globulos lumen quoquòversùm uberiùs reflectit: hinc qui habitant loca nivibus conspersa visûm plerumque habent debiliorem.

5°. Dum ningit, vix auditur sonus campanæ, quia prædicti globuli cadentes

nocent motui undulationis ex quo excitatur sonus.

6°. Halitus nivales naribus ingressi pulmones & ventriculum malè afficiunt, quia halitus illi nitrosi motu suo faciunt ut spiritus uberiores expirent: ideò dum ningit, summo mane panis manducandus est, paululùm vini accipiendum.

7o. Si nix dissoluta bibatur, sanguinis turbatur circuitus, quia videlicèt partes nitrosæ nivis motum habent irregularem, ex quo nix hausta sanitati nocet.

8o. Nix tractata manibus tandem calefacit manum, quia innumeri globi & cuspides ex quibus constat, discurrunt undique, & infixi carnibus impediunt cursum sanguinis & quominùs revehatur per venas, inde manus turgescit & rubescit.

De Pluvia.

Pluvia non est nisi dissoluta nix, quæ liquatis & rotundis guttis cadit: cùm enim nubes oriatur ex vapore per aëra densato, cùmque vapor in aëre densatus sit nebula vel nubes, ideò pluvia est nubis soboles orta ex divisione: si verò nebula liquetur, non tam pluvia est quàm caligo: igitur pluvia est nubes quæ in aquam solvitur: nam quandò nubes conjunctis suis partibus manet integra, tan-

diù in aëre sublimi sustinetur quòd subjectus aër sive suo firmatus pondere, sive vento è terris in cœlum spirante commotus, nubis ponderi resistat: at cùm ipsa discerpitur nubes in varias particulas, tunc in alias convertitur impressiones, atque inde pluviæ, nives, grandines oriuntur.

Porrò pluvia non est quælibet nubes soluta: sunt enim quædam nubes raræ, quæ in aërem abeunt, aut in effluvia insensilia; appellantur illæ steriles, at verò quædam sunt quæ contractâ densitate pondere suo deorsùm impelluntur.

Pluvia dicitur cadens liquatis guttis; hoc experientiâ constat: quippè sive nubes solvatur primò in flocculos nivis congelatos, sive primò solvatur in guttas liquatas, perinde est: nam fieri potest ut aër per quem flocculi nivis decidunt adeò calidus sit, ut nivem liquefaciat antequàm ad terras pervenerit.

Pluvia dicitur cadens rotundis guttis, nam corpus liquidum rotundam induit figuram, cùm omnes ejus partes paribus momentis undique comprimuntur, tranquillo præsertim cœlo, nam vento flante, illa figura æquabilis vento mutatur: atqui pluviatiles guttæ sunt liquidum corpus quod paribus momentis undique comprimitur: hinc si aquam sursùm projicias, in guttas rotundas descendit undique compressa pariter à materiâ subtili.

Pluvia cadit aliquandò per guttas grandiores majusculas, aliquandò per minutiores, sed magis continuas & crebriores: hinc pluviarum duæ sunt species, imber & nimbus.

Nimbus est pluvia cujus guttæ sunt grandiores & majusculæ.

Imber est pluvia cujus guttæ sunt exiliores, quæ jugi tenore diffluunt.

Quæres cur aliquandò pluat guttis majoribus.

Respondeo illud fieri quandò pars nubis superior solvitur prior; nam guttæ è superiori parte nubis descendentes aliis occurrunt quibuscum conjunguntur, tuncque majores fiunt; at cùm pars inferior nubis priùs liquescit, tunc minutissimæ sunt guttæ.

Quæres cur aliquandò per æstatem pluat, etiamsi nullæ conspiciantur nubes?

Ratio est quia tunc vapores crassiores attolluntur, qui antequàm in nubem sensilem convertantur, cadunt aëre fatiscente.

Variæ sunt futuræ pluviæ vel serenitatis indicia: putà sol in ortu tinctus flavo colore, luna pallida, flavæ nubes circà solis ortum, nigræ circà vesperam, stellæ plus æquò scintillantes, quæ videntur exultare quasi lascivientes.

Non tantùm à cœlis sumitur indicium pluviæ, sed à terrestribus; videlicèt ligna

in ignem projecta crepitant, boves extenso collo cœlum suspiciunt, muscæ acriùs pungunt, porci gramina discerpunt, lumbrici emergunt è terrâ, formicæ præcipitant se in sua latibula, hirundines circà aquarum superficiem volitant, muscas fortè & alia animalcula prædam suam à ventis & halitibus in terras depressam insecuturæ: ranæ frequentiùs coaxant, gallus crebrò & debile cantat, pulices acriùs mordent.

Hæc & alia signa laudantur à rusticis hominibus; docti verò proferunt quod ex barometro colligitur: videlicèt quò aër est humidior, eò magis descendit hydrargirus; quò magis serenus est, eò ad majorem altitudinem suspensus manet.

Dicitur aliquandò pluisse ranas: illud sic explicari potest: ranarum semen minutissimum est, rana in ipso ovo est efformata, ut recentior accuratissimè observavit: illud ergo potest attolli simul cum partibus aqueis & paludosis quibus inhæret: advectum autem ad aëris regionem calore solis excitari potest & augeri rana; cùm verò nubes solvitur, suo cadit pondere.

De Grandine.

Nonnulla jam præmisi de hoc argumento, quæ paucis sic expedio. Gran-

do aliquandò in majores & rotundas bullas cadit, aliquandò in minores, aliquandò in superficies planas quæ sint ipsa glacies.

1°. Cadit in minores globulos, quia cùm nubes in minores guttas dissolvitur, guttæ pluviales crustatim concrescunt, & congelatæ fiunt minores grandinis globuli.

At 2°. Grando cadit in majores & rotundas bullas, si guttæ pluviatiles inter descendendum aliis adjungantur, & posteà condensentur à frigore nimio infimæ regionis, aut ab ipso aëris nitro.

3°. Cadit grando in superficies planas, si pars superior nubis liquescat radiis solaribus, sed posteà congeletur, quemadmodùm fieri solet dum nix terris incubans liquescit, & posteà congelatur: tunc habetur glacies quæ tandem agitatione fluidi in plana dividitur, sicque cadit.

De Rore, Bruma, Sudo, Manna Calabrica.

Dixi vapores à terrâ attolli quos inter quidam subitò concreti in guttulas insensiles cadunt, arborum foliis inhærent, pluresque simul adjuncti totum efficiunt sensile quod ros dicitur.

Ros copiosor est vere & autumno quàm per hyemem & æstatem: nam per

æſtatem ad majorem altitudinem aſſurgunt vapores, per hyemem verò ros fit gelu albicans: at vere & autumno ſufficiens eſt & proportionata virtus ut vapores in guttas convertantur.

Bruma eſt ros converſus in gelu albicans: bruma ergo diſtingui debet à quâdam ſpiſsâ caligine, quæ lumen ipſum oculis ſurripit: naſcitur hæc caligo & vere & autumno, vix autem hyeme & æſtate: nam hyeme non eſt ſufficiens calor ut hi attollantur vapores atque fumi: æſtate verò major eſt & altiùs attolluntur.

Cùm calor maximus eſt, ſimul cum vaporibus attolluntur exhalationes, quæ horâ ſerotinâ deſcendunt in particulas inſenſiles, & fit ſudum, gallicè (*le ſerein*): hoc autem nocere poteſt ſi contineat exhalationes è locis putridis profectas.

Fit Manna Calabrica cùm vapores attolluntur in Calabriâ pinguiores, quæ inſenſibiliter deſcendentes inhærent fagorum foliis ubi concreſcunt atque unà cùm humore profluente ab arbore conſtituunt mannam.

De Calore subterraneo.

In terræ viſceribus calorem eſſe conſtat ex phœnomenis, ex monte Veſuvio flagrante & aliis, & ex calore qui per hyemem ſentitur in locis profundioribus.

Calor iste est ab igne aliquo; ignis autem est à partibus quibusdam sulphureis & nitrosis, quæ in terræ visceribus per Venas serpunt: inde factâ partium agitatione & motu expansivo, partes illæ rarefiunt, atque si materia sulphurea ad terræ superficiem perveniat, sine ullo motu terræ hæc inflammatio conspicitur: sicut si accendatur pulvis pyrius & non pateat liber aditus, jam fit partium disruptio, fractura cum ingenti motu corporis in quo pulvis pyrius conclusus est: ità si non sit liber aditus huic inflammationi conceptæ, fit ingens terræ motus quo vel ædificia subvertuntur & corruunt, quo terra dividitur cum insignioribus rimis: hinc si in monte Vesuvio cesset inflammatio per aliquot dies, motus terribilis vulgò sequitur, at si mons ingentes concipiat flammas, tunc in illis regionibus nullus est terræ motus timendus, quia rarefactio hâc aperturâ vim suam exerit.

Ut autem illarum inflammationum effectus intelligamus, debemus admittere in illarum regionum visceribus plurimam sulphuris copiam admixtam partibus terreis & aquis temperatam. Patet experimento: si sulphur & terram admisceas quibus paululùm aquæ affundas, concipitur hic calor qui manum comburat, quin imò tota massa aliquandò accenditur: si

pariter limaturæ calybeæ liquores acidos affuderis, fit ingens ebullitio: porrò in cineribus Vesuvianis ferreæ partes reperiuntur, excitant illi odorem sulphureum.

De Ventis.

Omnis agitatio sensilis in aëre ventus appellatur; hinc aër flabello agitatus, aër ex folle emissus ventus dicitur. Hîc loquor de ventorum origine, de variis speciebus & præcipuis affectionibus.

De Ventorum Origine.

Cartesius opinatur ventos nihil esse nisi vapores dilatatos, quod per æolipylas explicat. Sit globus ex ære, totus cavus, exiguam habens aperturam, impleaturque aquâ usque ad mediam partem, & imponatur igni; tunc aquæ partes ità agitantur & dilatantur, ut per foramen ventus spiret maximus rapiens secum partes aquæ in vapores attenuatas: qui quidem ventus non cessat nisi universa aqua per foramen egressa fuerit aut defecerit ignis: ergo, concludit Cartesius, venti oriuntur ex vaporibus dilatatis, qui habent exhalationem admixtam.

Verùm quidam duntaxat venti sic generantur: at sunt alii diversâ viâ geniti.

Ventus qui sic generatur est vapor exhalatione permixtus, qui ex aquis, nubibus & terris humilioribus calore solis excitatus ità rarefit, ut quò minùs resistitur, pergat.

1°. Dicitur vapor exhalatione permixtus: nam ventorum materia sunt omnes halitus qui dilatati vim faciunt ut eò pergant quò liberiorem habent aditum: halitus autem hujusmodi, vel sunt sicci, vel sunt humidi; proindeque nec solus vapor est ventorum materia, nec sola exhalatio, sed est vapor exhalatione permixtus.

2°. Vapor ille dicitur calore solis excitatus ex aquis, nubibus, terris humidioribus. Dicitur rarescere; quod satis patet exemplo æopylæ, in castaneis, in ligno viridi, in pomis: dum enim ista approximantur igni; vapor inclusus dilatatur: sic pariter in regione ætherea sunt nubes, caligo, jacent in terrâ nives, aquæ, humores plurimi: porrò hæc calore solis dilatari possunt, atque adeò ex illis ventus fieri potest sicut ab igne generantur.

Calor subterraneus potest vapores excitare & dilatare, ex quo ventus oritur: hinc qui laborant in profundioribus fodinis ex lumine cæruleo candelæ & aliis signis præsagiunt tempestates. Hinc refert Gassendus emitti à quodam Provinciæ

monte ventos contrarios ex utraque parte. Eidem calori ſubterraneo tanquam occaſioni tribui poteſt repentina quædam maris intumeſcentia, quæ fit vel tranquillo aëre.

Ventus qui aliter generatur vel eſt motus minor in aëre ab occaſu in ortum, quàm ſit motus terræ & motus aquæ : eſt quippe in aëre perpetuus motus in oriente versùs occidentem & quidem maximè ſenſilis his qui habitant zonam torridam, quia non ita velociter movetur aër ab occaſu ad ortum quàm ipſa aqua & terra: de quo motu poſteà dicetur, vel ventus eſt fluxus preſſi aëris.

Oriri poteſt ex pluribus cauſis illa impreſſio, putà ex ruentibus deſuper nubibus: hinc quidam venti ceſſante pluviâ ceſſant.

Oriri pariter poteſt ex perturbato atmoſphæreæ æquilibrio, à fluxu & refluxu maris, ab ipſo lunari corpore & aliis planetis mox versùs terram accedentibus, mox recedentibus, ex quibus benè explicatur cur frequentiores ſint & vehementiores venti versùs menſem Martium & circa menſem Septembrem, quia tunc luna magis approximatur terræ.

Aliæ ſunt cauſæ quamplurimæ quas non poſſumus omnes exponere : tot enim ſunt quæ poſſint aliquam commotionem & agitationen in aëre efficere.

Præcipuæ Ventorum Species.

Venti à diversis partibus unde flant varia sortiuntur nomina ; quia verò quatuor sunt præcipua mundi puncta , ideo sunt quatuor principales venti : oriens, gallicè (: *Est* :) meridionalis, gallicè (: *le Sud* :) occidens (: *Oüest* :) Septentrionalis (: *le Nord* :) dicuntur Zephyrus , Auster , Eurus , Boreas seu Aquilo.

Inter ventos illos alii sunt interpositi , qui à nautis 32 dicuntur; quod tabula meliùs exprimitur quàm verbis.

Tres distinguimus ventorum classes : alii sunt generales & perpetui in locis in quibus flant , alii sunt provinciales , alii anniversarii.

Primus generalis est oriens qui flat perpetuò intra Tropicos: porrò diximus hunc motum esse ex eo quòd terra circa tropicos motum vehementiorem habeat quàm ipse aër ; quibus adde solem ferè semper respondentem zonæ torridæ aërem magis rarefacere , nam si calor solis non juvaret ad procreandum ventum orientalem , dici non posset quomodò ventus ille qui orientalis est in zonâ Torrida , fiat *Nord-est* in parte Septentrionali, fiat autem *Sud-est* in parte Meridionali.

Hi duo venti inter Tropicos perflant,& eorum causa hæc unica est quòd aër calore

ſolis magis rarefiat intrà Tropicos quàm extrà.

Alter ventus generalis eſt occidentalis à vigeſimo-tertio gradu latitudinis ad 40. extenſus; ideò autem ſic aër movetur, quia in hac parte terræ velociùs agitatur quàm terra.

Provinciales venti tot ferè ſunt quot ſunt provinciæ; enimverò quæque provincia ſuum habet ſolis aſpectum, ſuos ignes ſubterraneos, ſuas aquas, ſylvas, montes, cavernas ex quibus omnibus oriuntur venti ſatis diverſi.

Venti anniverſarii certis temporibus naſcuntur & certâ lege naturæ flare ſolent.

Eſt quidam ventus periodicus, qui quot annis æſtate mediâ poſt ortum caniculæ flat per multos dies à tertiâ diei horâ: nimirùm ſol acceſſu ſuo certis legibus rarefacit aëra; deinde præſentiâ ſuâ ventorum materiam in vapores attenuat, qui vapores dum rareſiunt; ventum excitant.

Quamvis hi venti dicantur oriri oriente caniculâ, non pendent tamen à caniculâ: ſiquidem cùm exortus caniculæ contingat, nunc ſeriùs uno menſe, ſpirant illi venti maturiùs, ex quo colligi poteſt hujuſce ſyderis poteſtatem in terras non eſſe ſufficientem ut procreet hujuſmodi ventos:

quinimò ſydus iſtud nequidem eſt ardentioris æſtûs cauſa, quidquid antiqua & vulgaris ferat opinio: iſtud enim ſydus quod eſt ſtella in ore majoris canis, quæ aſſurgit manè ſuprà noſtrum horiſontem orientalem, quando ſol oritur in principio Leonis, nempè exeunte, Julio, meliori jure frigoris quàm æſtûs ferventiſſimi cauſa habebitur: ſiquidem quo tempore nobis oritur, eodem aſperum eſt frigus iis quibus hæc ſtella verticalis eſt.

Alii ſunt venti ſubitanei qui varia ſortiuntur nomina, communiter tamen dicuntur procellæ.

De Ventorum Proprietatibus.

Ventorum affectiones alias dicunt manifeſtas, alias occultas: manifeſtas vocant calorem, ſiccitatem, frigus & humiditatem: occultæ verò definiuntur: qualitates quas aër agitatus contrahit, vel ex materiâ quâ agitatur, vel ex materiâ quam ſecum trahit, & cui conſociatur in illo curſu: quæ quidem qualitates non ſunt niſi diſpoſitiones, mechanicæ, ut patet in æolipilis: quippe ventus ſpargit odorem gratum vel moleſtum, juxtà liquoris incluſi naturam: atque aër ex follibus per tubum oblongiorem nive & glacie obductum erumpit frigidior: ſic ex fœtido & morbi-

do

do pulmone halitus efflatur fœtens & morbificus: sic pariter venti affectiones habent à corpusculis quæ secum rapiunt.

Ventus orientalis ex Aristotele calidus est & siccus; tamen in Lotharingiâ, Picardiâ, Normanniâ superiore, Angliâ, Belgio, sæpiùs frigidus est, quòd è frigidioribus locis in Germaniâ prodeat: in Italiâ sæpè humidior est, quòd spirans ab Adriatico mari secum trahat multos vapores: in Indiâ occidentali, ut plurimùm salubrior est & frigidior; è contrà in Arabia & Africâ ità calidus ut vix ferri possit, ex eo quòd arenosas percurrat regiones.

In Zona torridâ & fervidis regionibus venti qui flant à terrâ semper sunt calidiores: è contrà in frigidis regionibus ventus maritimus nimium frigus ventorum temperat.

Venti occidentales sunt humidiores nec admodum frigidi, quòd spirent à mari: unde ex hac plagâ magnæ plerumque oriuntur tempestates, illi venti flant sæpiùs sub Solis occasum.

Eurus spirat oriente sole: nam sol exoriens vapores uberiores excitat qui utrinque in partes soli oppositas determinantur: qui vesperè in partes nostras reflant vocantur occidui; qui verò spirant ad eas regiones ad quas sol accedit dicuntur ortivi.

Boreas sivè aquilo gelidus est & siccus, & gravis; percurrit loca glacie & nubibus obducta, deorsùm ruit, & aërem ex sublimi gelidâque regione ad terram trahit.

In Belgio & locis ad mare septentrionale vergentibus sæpè boreas nebulosus est & imbifer, quod etiam accidit ex eo quòd auster ab aquilone repercussus in seipsum reflectitur.

Constantinopoli pariter nebulosus est aquilo & imbifer, quòd à Ponte Euxino spirans, multos secùm trahat vapores.

Auster nobis humidus est & calidus, nubes laxans; calidus est ex subterraneis & sulphureis halitibus excitatis in illis locis in quibus sol meridianus radios minùs obliquos vibrat.

Flante austro; aër calore & humore laxatur, vapores resolvuntur, caput gravedine laborat, stupor nimius affertur necnon tristitia. Auster in quibusdam locis, ut in Aquitaniâ, Occitaniâ, Africâ malignior est: in assoribus flante hoc vento pueri plerumque ægrotant, quia corporis meatus aperiet laxat, humores liquat, tùmque artifices qui circà plumbum & mercurium laborant malè se habent, quòd præ humore solvantur nervi, ii præsertim; qui in ore disperguntur & indè lingua plerumque vacillat aëre humido.

E contrà aquilo salubrior est quòd poros

astringat, contineat partes sanguinis subtiliores, nec facilè patiatur eas expirare; quare nos efficit vegetiores, humores à putredine, & corpora à morbis epidemicis tuetur: interìm tamen distillationes acriores & pungentes laterum dolore excitat, dum insensilem expirationem prohibet, atque plerumque nocet iis qui calculo laborant dum occludit meatus.

DE MIXTIS PERFECTIS.

Inter Mixta perfecta alia dicuntur inanimata, alia verò animata: priùs loquar de inanimatis: sit itaque

De Mixtis perfectis inanimatis.

Nulla sunt corpora quæ non sint absolutè mixta, quia semper ex aliis resultant, tanquam partibus componentibus, quanquam sunt physica quædam principia ex quibus præsertim suas repetunt vires corpora crassiora: ea verò à chymistis nominantur caput mortuum sive terra, phlegma seu aqua, sal, sulphur & mercurius, quæ dicuntur semina mixtorum.

Caput mortuum est pars cinerea nullius virtutis, tota passiva, quæ in resolutione ultimâ remanet: reperitur in omnibus corporibus, ut benè demonstrant chymistæ.

Cùm caput mortuum dicitur nullius esse virtutis, hoc intelligi debet comparatè ad virtutem salium, sulphurum & spirituum quæ sunt principia fortiora; non autem absolutè, quia in capite mortuo est aliquis motus, imò superest aliquid salis & aliorum corporum.

Cùm autem caput mortuum dicitur terra, non intelligitur nostra terra in quâ sunt matrices, semina & succi quibus fiat nutritio sive vegetatio: terra quippè nostra frugifera est nec-non pinguis; quanquam ad fecunditatem pinguedo cùm aliquâ rigiditate partium sociari debet, ut totum resultans sit friabile, solubile, nec pinguedo debet esse in singulis partibus, qualis est in terrâ quæ dicitur gallicè (*glaireuse*) hinc est aliquod corpus quod veluti mediat inter terram & lapidem, gallicè dicitur (*de la marne* :) quod terris inspersum eas fecundat, quia sale nitroso & sulphureo abundat, ex quibus sequitur fertilitas.

Phlegma est humor insipidus, minimè potens & inflammatus, qui in resolutione corporum extrahitur & secernitur ad aliis.

Cùm dicitur nullius esse virtutis, loquimur, ut anteà, comparatè ad alia corpora quæ non separantur omninò à phlegmate, nec enim ab ipso secernitur quidquid est salis, sulphuris & mercurii. Si phlegmati aliquid salis addideris, fiet sapi-

dum; si aliquid sulphuris, fiet inflammabile; si aliquid spiritûs, fiet volatile.

DE SALIBUS.

Salis nomine vulgò apud nos intelligitur corpus illud quo solemus uti ad condiendos cibos; sed illa salis acceptio strictior est, & sunt aliæ salium species.

Sal itaque est dura & rigida columellarum levium, plerumque acutarum, congeries, quæ plicatilibus aquæ, alteriusve humoris partibus interceptæ, possunt dissolvi.

Dicitur 1°. congeries, in quo convenit cum aliis corporibus.

Dicitur 2°. dura, ut ipso tactu colligi potest.

Dicitur 3°. columellarum levium, quia materia subtilissima fluens per meatus subterraneos efficit æquabiles illas columellas pro æquabilitate meatuum, non secùs ac plumbum fusum in proplasmate æquabili æquabiles induit columellas dum concrescit.

4°. Columellas dixi plerumque acutas: ut enim plurimæ instar cuneorum abeunt in mucronem, ità quædam instar cylindrorum æquali ubique crassitudine constant.

Denique congeries illa dicitur dissolvi posse, & meritò, quia sicut partes coalescunt

cere potuerunt, possunt disjungi: porrò ad talem dissolutionem non sufficit quodlibet corpus, sed requiritur illud cujus partes subtilissimæ sunt plicatiles & salium poris accommodatæ: porrò cùm salis congeries ex columellis sibi invicem incumbentibus concreta sit, propterea dissolvi non potest nisi à partibus, non modò penetrantibus, sed etiam commoventibus, ità ut partes dissolutæ cum dissolventibus fluctuent.

De Speciebus Salis.

Sales sunt totidem mineralia, putà armoniacus, arsenicalis, vitriolicus, &c.

Est quidam sal communis, qui vocatur aliter marinus, unde maris salsedo: hujus partes sunt longæ, rectæ, rigidæ, acutæ, medio cylindricæ, mixtæ & temperatæ capite mortuo, phlegmate & particulis salis acidi.

Sal marinus vix odorem excitat, quia partibus caret oleosis & sulphureis.

Diximus aquam maris interiora terræ per canaliculos subire ut sit fontium origo: additum fuit partes dulces facilè perreptare terrestres poros, sed partes salinas propter figuram implicari, nec posse intrà poros illos longiùs excurrere, quod quidem sic confirmari potest; nam in

inferiori Occitaniâ incolæ aquam Rhodani accipiunt quam circumducunt per arenas mediterranei maris, & hæc terra fit salsior marinâ.

Præter marinum datur sal alter, qui dicitur fossilis sive gemma; non multùm ille differt à marino: extrahitur à rupibus quibusdam salium quæ sunt in terræ visceribus.

Datur prætereà sal petræ, qui faciliùs aquâ solvitur quàm marinus, quia superficiem habet magis asperam: idem sal in pari volumine levior est marino, quia magis est spongiosus: idem sal mixtus sulphuri facilè potest inflammari, quia partes ejus plerumque sunt volatiles: sal petræ non tantùm in terrâ interiori, sed in antris formatur, in veteri gypso reperitur, quia nimirùm sal acidus in aëre agitatus certis quibusdam particulis terrestribus adhæret, ex quibus sal ille resultat.

Sal polycrestes plurimas continet partes sulphureas.

Sal armoniacus fit ex salibus volatilibus, v. g. viperæ, fœcis camini & salis marini.

Sunt alii sales extracti ex mineralibus & metallis, ex plantis, ex ossibus animalium, ex eorum liquoribus, v. g. ex urinâ.

Salibus annumerantur vitriolum & alumen. Vitriolum tamen est propriè minerale resultans ex sale acido, capite mor-

tuo, phlegmate & ſulphure; hinc ſpiritus vitrioli eſt quàm maximè acidus.

Alumen eſt aliud minerale, in eo à vitriolo diverſum, quòd ſal ipſius ſit magis acidus, ut patet ex ſpiritu aluminis, qui & acidus magis eſt & acutus.

De Sulphure.

Vix poteſt afferri ſulphuris notitia quæ variis ejus ſpeciebus conveniat: ut aliquid clarum ſtatuatur eò loci, ſulphur id omne dicitur à nobis, quod ex oleo aliquibus corporibus temperato reſultat: ergo oleum maximè dominatur in ſulphure.

Oleum verò eſt mollis ramulorum mutuò implicatorum congeries, quæ poteſt igne liquari & inflammari.

1°. Congeries illa dicitur mollis, ità ut oleum partim cedat manibus obviis, partim reſiſtat, videlicèt eſt quid veluti medium inter liquiditatem & duritiem.

2o. Ramuli dicuntur mutuò implicati: nam ſicut rami arborum mutuò implicantur, eòque magis quò ſunt magis flexibiles, ſic oleoſi ramuli, quia flexibiles ſunt, permixtis fibris mutuò implicantur.

Cùm autem propter hanc varietatem ramulorum hæc olei elementa nequeant tam facilè fluere, aut tam arctè conjungi quàm aquæ elementa, ideò oleum faci-

liùs gelascit quàm aqua; aquâ levius est, interim tamen minùs durescit.

Hinc oleum difficilè separatur à linteo, panno; cùm enim prædictis ramulis mutuò implicatis concretum sit, linteo ità intextum est, ut illæsâ ipsius lintei texturâ vix possit extrahi.

Dicitur 3°. oleum igne liquari posse, quia licèt prædicta olei corpuscula, suam propter fibrarum varietatem, instar corpusculorum aquæ, lubrica non sint, eadem tamen corpuscula propter eamdem fibrarum varietatem adeò interrupta sunt, ut admisso intùs subtiliori corpore possint moveri; atque adeò oleum fit liquidum admoto igne, vi cujus hæc commotio promovetur, imò quamvis hyeme sæviente oleum gelascat, sicut dictum est, suas tamen intrà inanitates tantùm hujus subtilioris corporis admittit, quantùm ad commovendas exiguas saltem corpusculorum fibras sufficit; unde oleum suâ servatâ semper mollitie, nunquam in duriorem glaciem concrescit, instar aquæ: hinc si vel solo manûs motu vas refrices, oleum liquescet.

Dicitur denique oleum inflammari, idque patet experientiâ, propterea igne sive cœlesti sive elementari potest oleum in exhalationem attenuari.

DE SPIRITIBUS.

Difficiliùs explicari potest apud Chymistas quid intelligant nomine spirituum, quorum infinita varietas est, quanquàm generatim spiritus dici potest principium subtile & activum quod maximè prodest ad vegetationem plantarum præcipuè & animalium. Hinc corpora quæ plurimo spiritu abundant citiùs deficiunt, eorum quippè maximus est motus & faciliùs possunt corrumpi; ideò mineralia & metalla quasi incorruptibilia habentur, quia in illis corporibus pauci reperiuntur spiritus.

Quanquàm ex corpore quovis educuntur aliqui spiritus, plures ex nonnullis, pauciores ex aliis, nec spiritus sunt corpora simplicia, verùm sunt mixta vel salibus, vel sulphuribus, & aliquo phlegmate temperata.

Ideò alii sunt spiritus acidi, alii nitrosi, alii salini, alii vitriolici, alii animales, &c. Spiritus prosunt maximè ut corpora dissolvantur, v. g. stannum & cuprum spiritu nitri: quippè corpora duriora solvuntur à liquoribus, putà aurum per aquam regalem, argentum, Mercurius, ferrum, calybs per aquas stygiàs, plumbum per vinum acre; sed ista ad Chymistas, & interim agendo de mine-

ralibus, plantis, metallis & animalibus, idem argumentum iterùm tractabitur.

De Mineralibus.

Inter mixta perfecta inanimata prima species minerale dicitur: Mineralia verò sunt corpora quæ in terræ visceribus gignuntur, quæque nullatenùs sunt ductilia, in quo differunt à metallis, quæ ductilia sunt: ideò autem mineralia non sunt ductilia, quia constant partibus brevioribus & minùs ramosis quàm sint metallorum partes.

Hâc positâ definitione hydrargirus est minerale corpus, non metallicum, quia est malleo minimè ductilis; tamen à Chymistis annumeratur metallis, ex eo quòd spectetur ut elementum metallorum, quapropter non tractabitur de hydrargiro nisi cùm de metallis loquar.

His positis, mineralia quædam fluida sunt, plura tamen dura, è quibus nonnulla liquari possunt, ut antimonium, arsenicum, vitriolum, quæ sunt totidem mineralium species; nonnulla non possunt liquari, ut lapides.

De Lapidibus.

Lapis est corpus durum minimè ductile, neque aquâ exsolubile: est granorum congeries.

Diſputatur de modo quo formentur lapides.

Ariſtoteles vult ipſos compingi ex ſicco halitu.

Refellitur : nam ſolus halitus ſiccus non poteſt eſſe lapidum materia : enimverò in corpus durum transformari non poteſt halitus ſiccus ſine humore ; ideò ex ſolâ terrâ non formantur lapides, quia corpora quorum partes omni humore deſtituuntur in pulverem fatiſcunt.

Alii volunt lapides ex aquâ concreſcere : at immeritò, quia niſi alia admiſceatur materia, explicari nequit hæc tranſmutatio.

Alii docent lapides formari ex terrâ & aquâ ſimul.

Refelluntur. Nam ex terrâ dilutâ aquis nihil niſi lutum emergit.

Alii præter terram & aquam requirunt ſuccum lapidificum per meatus terræ percolatum : ſed niſi explicetur quid ſit ſuccus ille lapidificus, & quomodò in terræ viſceribus percoletur, verba ſunt iſta.

Itaque ex naturâ lapidum conjicimus cum Avicennâ eos concreſcere ex viſcoſo & tenaci humore, rigidiſque ſalium partibus cum terrâ permixtis : nec enim ſufficit ſolus humor tenax, aut ſolà terra, aut iſta duo ſimul, ſed prætereà requiritur copia ſalis ; enimverò in lapidibus durities, experientiâ teſte, videtur repetenda à

ſalibus: v. g. ſal metallicus omnes cogit ſolutiones & cuncta indurat corpora: hinc ovorum teſtæ, marina conchilia, cochlearia ſuam repetunt duritiem à ſale nitroſo: hinc etiam nitrum & quædam lixivioſa lapideſcunt.

Totum iſtud comprobari poteſt experientiâ factâ à Domino *Duclos*: ſal tartari multo aceto ſæpiùs fuſo & diſtillato impregnatus, immixtus arenulæ ſtampenſi, igne reverberii parùm phlegmatis emittit. Si deinde maſſa ex vaſe extracta, affuſis decem aquæ ferventis libris trajiciatur per Chartam bibulam, omnis acrimoniæ expers percipitur; & poſtero die invenitur coagulata, ità ut ſi vi ignis tentes aquam elicere, maſſa in lapidem convertetur: igitur ſal humore tenaci & viſcoſo diſſolutus nec-non terra in lapides concreſcunt accedente illicò caloris motu: porrò in terræ viſceribus ſunt ſalinæ partes, ſunt terreſtres, eſt humor ille viſcoſus & tenax qui jam dici poteſt lapidificus, eſt matrix in quâ corpus concreſcat; denique ſunt ignes ſubterranei.

Hæc eſt coagulationis cauſa in lapidibus purè mechanica; atque tres illas leges ponimus: 1a. eſt ut partes aptè configuratæ ſint, v. g. ſi convexum cavo aptè inſeratur. 2a. eſt ut materia ſubtilis circumfuſa comprimat partes. 3a. eſt ut agi-

tet : hinc solâ agitatione butyrum ex lacte concrescit.

Sunt plures lapidum species ; omnes non persequar , dicam præsertim de gemmis & lapide magnetico.

De Gemmis.

Verisimile est pellucidas confici ex materiâ fluidâ : nimirùm sola fluiditas videtur posse dispositionem partium inducere quæ ad pelluciditatem requiratur : hinc vitrum fit ex materiâ liquidâ : hinc metalla ipsa , ut argentum & plumbum , in aquis fortibus aut acetosis dissoluta in cryſtallos abeunt pellucidas. Non ferè aliter formantur gemmæ quàm sales ipsi ex variis lamellis , adeò ut vel in adamante sint scissuræ quibus lamellæ lamellis videantur applicatæ.

Color in gemmis est omninò adventitius ; vel enim à minerali quodam colorato oritur , vel ab exhalatione ingente.

Itaque gemmarum materia fluida est ; & cùm adhuc fluida est, fit mixtio cum succis metallinis & mineralibus.

Quare si quæ sint in gemmis medicatæ vires, non aliunde oriuntur quàm ex succis mineralibus , qui cum materiâ lapidum adhuc fluidâ commixti simul indurantur , cùm interim separari non possint

ſucci ut in granatis, cùm gravitatem gemmarum ſpecificam augeant & eas variis omninòque diverſis ſubinde coloribus & tincturis afficiant.

Neque hoc loco inquiram an gemmis inſint hujuſmodi vires de quibus tam plura fabulantur; enimverò fabulis proxima ſunt quæ de viribus gemmarum narrant Mitridatici, Pharmacopolæ, ut remedia ſua pretioſiora reddant.

De Lapide Magnetico.

Mirabiles & varii ſunt lapidis effectus, imò variæ ſunt magnetis ſpecies ex quibus plurima phœnomena habentur, ità ut ducenta ferè nobis ſint cognita.

Revocantur omnia ad tria capita, ad directionem, attractionem & communicationem: triplex quippè virtus debet diſtingui, directiva, attractiva & communicativa.

Vis directiva magnetis in eo conſiſtit quòd magnes ſitum aliquem affectet, ità ut ex unâ ſuî parte versùs auſtralem plagam, ex alterâ versùs ſeptentrionalem convertatur quaſi ſponte ſuâ: patet experientiâ. Si magnes vaſi tanquàm cymbulæ imponatur, tunc quippè non erit ad omnem ſitum indifferens in ſuâ cymbulâ, ſed ſecundùm unam partem auſtrum, ſecun-

dùm aliam respicit aquilonem, nec quiescit cymbula nisi tandem in eo situ collocetur magnes.

Ex quo lapis ille spectari debet ut parva terra in quâ distinguendi sunt circuli, putà æquator & duo poli, septentrionalis & australis.

Australis polus magnetis is est quem magnes convertit ad borealem terræ polum, & vice versâ polus borealis est ille quem ad polum australem terræ dirigit, quod videre est in acu nauticâ, adeò ut ars omnis navigandi in Oceano aliquot abhinc sæculis huic potissimùm experientiæ innitatur.

Vis attractiva magnetis in eo consistit quòd magnes ferrum aut alium magnetem aliquandò ad se rapiat, aliquandò repellat; quæ quidem attractio & repulsio videntur esse mutuæ, ut experientiâ probari potest, quâ magnes impositus cymbulæ aquæ innatanti sequitur ferrum quòcumque duxeris: quod idem continget si cymbulæ ferrum imponatur & magnetem admoveas.

Vis communicativa magnetis consistit in eo quòd magnes suâ imbuat virtute ferrum sibi admotum & præsertim polis.

Hæc constantissima sunt; verùm difficultas est maxima circà causam phœnomeni tam multiplicis. Peripatetici more suo

qualitatem magneticam dixêre causam hujusce triplicis effectûs : hâc de re dederunt conclusiones & objectionibus satisfacere conati sunt : alii dispositiones mechanicas excogitavêre, & si quædam certa sint in hoc argumento, multa sanè incerta sunt.

De Vi directiva Magnetis.

Ut certa ab incertis secernamus, aliquot propositionibus meam expono sententiam. Sit itaque

Prima Propositio.

Magnes non convertit se ad terræ polos nisi per corpus aliquod quod sit motum.

Pr. Nam illa conversio est aliqua motûs localis species in corpore residens : sed nihil movetur localiter nisi ab eo quod est in motu : sic dum versatiles pinnulæ diriguntur versùs aliquas mundi partes, non dubitamus id fieri vento, dum pluma versùs unam mundi partem volitat; illud sine ullâ errandi formidine tribuimus aëri agitato : idem fertur judicium, dum fax accensa in cubiculo agitatur : idem dum naves puppim proramque convertunt : nam hæc est naturæ lex, *corpus quod movetur, ab alio movetur.*

SECUNDA PROPOSITIO.

Corpus lapidem magneticum movens & sic convertens ad polos, est corpus subtilissimum.

Facilis est propositio : nam corpus illud subtilissimum est quod oculis non deprehenditur, quod corpora solida facilè permeat: atqui corpus convertens magnetem oculis non deprehenditur, corpora dura permeat, quia ejus actio non impeditur interpositu alterius corporis: videlicèt si limaturam Calybis supra tabulatum spargas & tabulato subjicias lapidem, limatura varios obtinebit situs pro vario magnetis situ: ergo corpus magnetem convertens ad terræ polos debet esse subtilissimum.

TERTIA PROPOSITIO.

Corpus illud subtilissimum subit magnetis poros angustissimos, quos permeat.

Patet experimentis: propositio, v. g. si temerè limaturam calybis spargas suprà chartam, in cujus chartæ medio sit magnes aptè dispositus, hæc gyros ac vortices circà magnetem pulchrè describet, eâ videlicèt ratione quæ luculenter propositionem nostram astruat, hoc est, quæ pro-

bet corpus ſubtiliſſimum concitatiſſimè agitatum continuis & reciprocis ictibus & reditibus permeare totum magneticum lapidem: ſiquidem ſi charta ſuccutiatur, non ſine admiratione cernes limaturam calybis velut in quoſdam angulos ſeſe accommodaturam ſecundùm quos eat & redeat materia magnetica: quòd ſi alium magnetem propè admoveas, ità ut polus auſtralis magnetis unius polo ſeptentrionali alterius obvertatur, tunc fiet unus vortex, ideòque primus vortex aliam induit figuram versùs polum approximatum: at ſi cognomines poli ſeſe reſpiciant, tunc contrarium deprehendetur, fient duo vortices atque effluvia magnetica; ab uno magnete prodeuntes, non progredientur rectà ut ſubeant alterius polos, ſed ſtatim in ſeipſos reflectentur per polum oppoſitum, quò faciliorem habeant aditum, revertantur; atque inde fit ut limatura calybis breviores & magis arcuatos deſcribat vortices: ergo manifeſtum eſt materiam ſubtiliſſimam ſubire poros anguſtiſſimos lapidis magnetici.

QUARTA PROPOSITIO.

Corpus illud subtilissimum quod subit poros lapidis magnetici liberum non habet aditum nisi magnes determinatum habeat situm.

Illud quoque experientiâ comprobatur: nam si magnes non habeat situm determinatum, cùm cymbulæ impositus est, ipsum acquirere conabitur; ex quo patet liberum non esse aditum materiæ subtilissimæ: hinc acus nautica posita juxtà magnetem deprehenditur diversum habere situm pro diversis partibus quibus respondet: v. g. si polum magnetis contingat, ipsi perpendiculariter insistet, ità ut longitudo acûs nauticæ cum axe magnetico quasi describat lineam; quòd si juxtà æquatorem eadem acus collocetur, tunc non videbitur magneti perpendiculariter adjacere, & axem in angulos rectos secare sicut æquator ipse intersecabit, sed disponetur secundùm lineam parallelam, ità ut ipsa acûs nauticæ longitudo ad angulos rectos ab æquatore intercidatur: quòd si eadem acus ab æquatore magnetis ad alterum polum ducatur, quò ab æquatore longiùs recedens propiùs accedet ad polum, eò magis ad axem incli-

nabitur, ità ut diverso illo situ eximiam referat hujusce vorticis speciem quem circà magneticum lapidem per subtilissimam quamdam materiam describi statuimus.

Eadem materiæ magneticæ circulatio, quæ perenni fluxu circà magneticum lapidem efficitur, certo comprobatur experimento ducto ex situ quem constanter servat limatura calybis temerè injecta in chartam eo modo quem suprà docuimus: cùm enim tenuissimæ lamellæ calybeæ disponantur omnes hoc modo, & cùm acus nautica circà diversas magnetis partes disponatur ratione suprà allatâ, certissimum est materiam subtilissimam continuâ vertigine ab uno magnetis polo egressam ferri in alterum polum per quem regrediatur in intima magnetis viscera.

Observandum est constantem esse & perpetuam limaturæ calybeæ vel acûs nauticæ præfatam dispositionem, nisi specialis lapidis magnetici contextus inducat aliquam anomaliam, ità ut in illo lapide venæ venis æquabiliter non cohæreant, seu rectus non sit situs & parallelus, sed quasi anfractuosus. Nihilominùs tamen materia calybea sic disponetur ut eximiam aliquam vorticis speciem adhuc subjiciat oculis.

Ex hâc dispositione limaturæ calybeæ facilè est magnetis polos observare, vel

etiam ex acûs nauticæ dispositione: quippè certum est magnetem suos habere polos, ità ut limatura calybeæ perpendiculariter incidens vel ab austro ad septentrionem, vel à septentrione ad austrum rectâ viâ videatur progredi: scilicèt linea recta ducta ab uno polo ad alterum polum axem magnetis referet, altera verò linea quæ fingetur axem intersecare in angulos rectos ipsa exhibebit æquatorem.

Quomodò acus calybea componit se ad magnetem, eo modo acus nautica componit se ad terræ situm: nam acus calybea, ut dictum est, polo magnetis admota huic insistit ad perpendiculum; at statim atque ad magnetis æquatorem seu partem illam magnetis inter utrumque polum medio loco positam progreditur, magis ac magis inclinatur donec in ipso æquatore situm magneti parallelum obtineat: tùm æquatorem prætergressa paulatim jam attollitur & cuspidem commutat, ità ut quæ magnetem anteà contingebat jam sursùm attollatur; idem autem in acu nauticâ terræ respectu contingit: acus autem nautica eumdem non habet situm in quibuslibet terræ partibus, quia sub æquatore jacet horisonti parallela: posita versùs partem borealem ad horisontem magis inclinatur, quò propiùs accedit ad polum; & similiter versùs austra-

lem plagam magis horisonti inclinatur, quò magis accedit ad australem polum: illud certis experimentis notum atque perspectum est navigantibus. Unde acus ad libellam composita, semel atque vi magneticâ contacta est, statim æquilibrium amittit, statim deprimitur eò magis polus ipsius australis, quò magis mundi polus in eâ regione attollitur, adeò ut sub ipso æquatore revocetur ad æquilibrium, & ipsa cuspis quæ veluti pondere depressa deorsùm inclinabatur, attollatur jam & ad libellam fiat composita. Res aliter se habet ultrà æquatorem navigantibus ad austrum: nam cuspis septentrionalis quæ ad polum meridionalem convertitur sensim deprimitur, & eò quidem magis quò mundi polus in eâ regione altior: propterea nautæ ceram aut aliud leve corpusculum alteri extremo acûs nauticæ solent adjicere ut tueantur æquilibrium, cuspides commutant & aliquid ponderis detrahunt vel addunt pro variis mundi regionibus quas peragrant: quapropter ob varium accessum ad æquatorem vel recessum ab æquatore inclinatio ista quæ deprehenditur in acu nauticâ varietatem habet.

Denique observandum magnetis polum septentrionalem hunc esse qui ad austrum dirigitur, australem verò qui dirigitur

ad ſeptentrionem : enimverò ſi duo poli ſint cognomines, exempli causâ, borealis unus, & alter etiam borealis, tunc ſeſe mutuò expellunt & inimicitiæ ſpeciem exhibent, quia magneticus effluxus ab uno polo erumpens alterius magnetis polum cognominem non poteſt ſubire, ideòque debet eſſe diſcordia : at ſi poli ſint diſſimiles & minimè cognomines, tunc conſentire videntur, huncque ſitum affectant.

Quinta Propositio.

Materia hæc ſubtiliſſima quam diximus cauſam cur lapis magneticus convertatur ad terræ polos, ab ipsâ terrâ proficiſcitur.

Propoſitio plurimis probatur phœnomenis : primum eſt quòd acus nautica ſic vim ſuam à magnete quem tetigit mutuetur ut ad illius ſitum ſeſe componat, ut borealis cuſpis auſtralem magnetis polum affectet & ſequatur ; ità magnes exciſus à terrâ retinet ſitum quem ſemel habuit in fodinâ & ſeſe componit ad terræ normam : porrò illud concipi non poteſt niſi quidpiam accipiat à terrâ, ut acus nautica ab ipſo magnete accipit.

Secundum eſt quòd acus ad æquilibrium compoſita illud amittat ſimul atque virtute magneticâ, imbuitur & cuſpis auſ-

tralis

tralis statim deprimitur eò magis quò mundi polus in eâ regione est altior, adeò ut eò minor sit acûs nauticæ inclinatio quò magis æquatori approximatur, & ultrà æquatorem cuspis quæ velut pondere depressa deorsùm inclinabatur, statim attollitur: idem etiam contingit in acu calybeâ, ex quo sequitur acum nauticam vim suam directricem accipere à terrâ, sicut acus calybea accipit à magnete.

Tertium est quòd calybs à solâ terrâ, licèt non admoveatur magneti, sæpiùs contrahat vim non tantùm directricem, verùm etiam attractricem; v. g. virga calybea candens è fornace educatur, unâ suî extremâ parte immergatur aquis ad perpendiculum, vim ad polos mundi directricem constanter retinet, & quæ pars aquis temperata est vim poli australis semper conservat quantumvis invertatur; imò interdùm limaturam calybis ad se trahit ac si fuisset magneti admota. Vis illa non oritur à temperaturâ, sed ab ipso situ virgæ calybeæ, cujus si pars una perfundatur aquis, nihilominùs eamdem vim directricem acquiret. Hinc nihil mirum est si instrumenta calybea fabrorum sæpiùs ad se trahant ferri limaturam.

Idem probat aliud phœnomenon experientiâ constans, nempè virgæ ferreæ, aut alia quævis instrumenta ferrea, quæ

aliquandiù insistunt terræ ad perpendiculum, contrahunt vim magneticam ad polos directricem; ideò cùm virga ferrea terram attigit, pars infima trahit ad se versorii cuspidem quæ ad austrum dirigitur, situ virgæ ferreæ inverso, quæ priùs infima est, nunc verò altior, alterum cuspidem versorii ad se trahit: ergo vim hanc magneticam ferrum accipit à terrâ.

Neque eò loci omittendum quod à Gassendo fuit observatum circà crucem ferream Ecclesiæ Aquensis Metropolitanæ in Provinciâ: hæc diù fastigio Ecclesiæ infixa tempestàte quâdam dejecta fuit, sed illius crusta vim magneticam habuêre quâ clavos ferreos ad se traherent & sese converterent ad mundi polos.

Hæc omnia quæ hactenùs diximus videntur certissima & ad mechanicas affectiones revocata sunt, nam ineptè admodùm explicantur per qualitates occultas, antipathiam & sympathiam, sed supersunt difficiliora explicanda; nec enim sufficit quod suprà assertum est, videlicèt corpora magnetica converti ad polos & inter se variis motibus affici propter interpositum influxum materiæ cujusdam subtilissimæ quæ poros corporis magnetici subeat, in quo quidem corpore perpetuum efficiat vorticem, quod etiam non

possit per eamdem meatuum extremitatem regredi per quam egressa fuit, nisi meatuum dispositio novâ quâdam ratione immutetur: hæc, inquam, non sufficiunt omninò, sed ultrà res est explicanda; & in eo variæ sunt Philosophorum opiniones. Nihil ego hâc in re constans polliceor, probabilia dicam: sit itaque

Sexta Propositio.

Materia subtilissima, quæ causa est cur magnes se convertat ad mundi polos, ab uno terræ polo ad alium polum secundùm lineas axi parallelas perpetuò commeat per interiora terræ viscera.

Hoc omninò concedendum videtur, ut patet ex dispositione limaturæ calybeæ, in quâ deprehenduntur illæ lineæ parallelæ.

Septima Propositio.

Eadem materia egressa è polis quos permeat per terram exteriorem tanquàm per ipsum corticem & ipsum aëra remeat ad eumdem polum quem anteà subierat, ità ut continuo fluxu per terræ viscera & continuo refluxu per terræ corticem efficiat continuum circà terram verticem, qualem videmus effici circà magneticum la-

pidem, cujus quidem vorticis causa est quòd materia illa egressa per terræ polum non possit regredi per eumdem, neque ulteriùs diffundi per aëra patentem.

Quòd regredi non possit satis patet ex dispositione figuræ: verùm difficultas est maxima de dispositione mechanicâ partium hunc regressum impediente. Quanquàm certum esse debet Physico quòd à dispositione mechanicâ procedat obex ille, sive figura partium & meatuum textura obsistat, sive hujus materiæ partes sint veluti minusculæ cochleæ contortæ, ut Cartesio placuit, sive alteram nactæ sint figuram regressui minimè idoneam.

Objectionum Solutio.

Objicies 1°. Si vis magnetica directiva proficisceretur à terræ effluviis, acus magnetica ad mundi polos dirigeretur nec ab iis multùm deflecteret; contrarium tamen experimur: plurimùm enim deflectit, nec uno modo; hinc Lutetiæ tribus ferè gradibus versùs occidentem declinat. Hæc experimenta facta à viris peritissimis non negabo, ex quibus reverà sequitur magnetem non dirigi ad polos cœli, sed ad polos terræ, à quâ vim suam mutuatur magnes; adeò ut terræ interioris,

quæ velut est nucleus, venæ à septentrione in austrum sic dirigantur ut sæpè non nihil deflectant ab axe terræ; proindeque sequitur effluvia magnetica subeuntia poros in magnete parallelos convertere magnetem aut terram in easdem partes; quo fit ut magna deprehendatur inter navigandum acûs nauticæ variatio, & necesse sit sæpiùs eam magneti admovere, ut subinde vis illa directiva excitetur.

Præterea artis navigandi peritissimi observant crates ferreas aut subjectas acui nauticæ aut vicinas declinationem ejus variare, si ab austro in boream disponuntur; secùs si ab ortu in occasum jaceant: atque hinc sequitur optimè facturos nautas, si versorium, dum in portu remanent, extrà æquilibrium ab ortu in occasum dispositum collocarent.

Objicies 2°. Non tantùm acus nautica à mundi cardinibus deflectit, verùm etiam respectivè ad eumdem locum varia est declinatio: videlicèt Parisiis, Aquis sextiis, Londini, anno erat declinatio sex aut septem graduum versùs orientem, circà annum 1667. nulla penè erat, anno 1687. fuit duorum aut trium ferè graduum versùs occidentem.

Quæ omnia hîc objiciuntur vera sunt, neque tamen aliquid concluditur contrà nos: quippè generalem proponimus cau-

ſam directricem magnetis ad mundi polos, nec excludimus cauſas pro quarum diverſitate diverſitas eſt in declinatione acûs nauticæ : quænam autem poſſint eſſe illæ cauſæ particulares fortè neſcimus ; fortè ſunt in locis ſubterraneis cauſæ incognitæ mutationis, fortè propter vicinas ferri fodinas quæ in terræ viſceribus continentur poteſt variari non mediocriter magnetis declinatio, haud ſecùs ac acus nautica intrà ſphæram activitatis magnetis alicujus incluſa magneticis polis inſiſtit ad perpendiculum, niſi fortè ſit ferrum proximum.

Ex his colliges acum nauticam nullius eſſe usûs in locis polo vicinioribus ; tunc enim effluvia quæ à polo terræ ad perpendiculum decidunt acum ipſam in omnes horiſontis partes ſine diſcrimine deflectunt ; quod quidem Batavi in ſuo itinerario expertos ſe fuiſſe referunt.

De Vi Magnetis attractrice.

In eo conſiſtit, ut diximus, vis illa, quòd magnes alium magnetem aut ferrum ad ſe rapiat aliquandò, aliquandò repellat, pro vario ſitu ; in quo quidem phœnomeno explicando non recurram ad formas ſubſtantiales magneticas, ad qualitates occultas, antipathiam & ſimpathiam : exponentur omnia juxtà diſpoſi-

tiones mechanicas: ac primò quidem observo in aliis omnibus nihil esse præter motum localem : porrò motus localis nullus est nisi nascatur ex impulsu, ut in Physicâ generali probatum est : unde ea ad vulgi sensum attrahi dicuntur quæ subsequi videntur corpus quod movet, ut apparet in equis Rhedam trahentibus, vel in antliis, vel in syphone, aut aliis machinis hydraulicis quibus aquæ tractio sensilis efficitur : nam si propiùs rem inspicere juvat, deprehendetur corpus movens pellere corpus aliud,quod habet continuitatem cum altero, quod videtur subsequi : hinc nulla clara attractionis notio, nisi hujus quæ impulsione perficitur.

His positis, difficultas est de modo quo magnes ferrum à se distans, aut alium magnetem moveat : enimverò nulla sensibus percipitur conjunctio magnetici lapidis cum ferro : itaque sit

PRIMA PROPOSITIO.

Vis attractiva magnetis oritur ex perpetuo corpusculorum effluvio.

Pr. Nam, ut anteà dictum est, ferrum ad præsentiam magnetis movetur : porrò si movetur, ab alio corpore movetur, ut in conclusionibus superioribus probatum fuit:

corpus autem illud non est nisi magnes, aut effluvium à magnete; magnes quidem, si tangat ferrum, effluvium à magnete, si ferrum non tangat: si v.g. campana in turris fastigio pulsetur, funis est medius quo pulsatur, tormentum bellicum mediante globo subvertet turrim: quapropter licèt nescirem quâ ratione campana fuisset pulsata, quâ ratione caput leporis fuisset confractum, colligerem tamen illud oriri ab aliquo corpore in motu posito: itaque, ut eâdem utar ratione, colligere debeo ferrum quod movetur, licèt à magnete distans, moveri à corpore subtiliori, licèt nesciam quæ sit dispositio mechanica.

Ex his sequitur nihil esse certius quàm ferrum moveri propter corpuscula manantia à lapide magnetico; sed difficultas est de modo quo effluvia ita emanant ut ferrum versùs magnetem pellant, tuncque variant Philosophorum sententiæ.

Cartesius finxit circinnatos & hamatos effluxus instar striarum concatenatos, quibus magnes alterum magnetem arripiat & trahat. Ut mentem nostram explicemus, sit

PROPOSITIO SECUNDA.

Dum profluunt magnetica corpuscula, non solùm feruntur antrorsùm motu directo, sed simul circa suum centrum circumvolvuntur; ex quo circulari motu contingit ut dum magnes magneti secundùm polos amicos admovetur, corpuscula illa directo cursu per fibras transcurrentia hujusmodi fibras offendant ordine contrario propter rotationem: sicque ipsum magnetem quem facilè permeant pellant versùs magnetem alium ex quo profecta sunt: hujus rei exemplum habemus in spicis segetum, quæ in angustos meatus præclusæ, dùm commoventur, protinùs averso gradu retrorsùm abeunt: hujusmodi spicis solent delectari pueri & ludere: brachiis vel collo semel infixæ, quâ parte strictiora sunt vestimenta serpunt solâ mediocri agitatione concussæ, quo pacto jocorum consortes in summam rapiunt admirationem.

OBJECTIONUM SOLUTIO.

Objicies 1°. non concipitur facilè quomodò hujusmodi corpuscula magnetica circulariter moveantur & simul directo cursu, ità ut, dum permeant faciles po-

ros per fibrillas depressos, sine offensione fluant, & tamen contrario ordine fibrillas easdem collidant, sicque magnetem ad alterius magnetis amplexum adducant: hæc enim videntur subtiliùs quàm veriùs excogitata.

Etiamsi hæc mechanica à nobis demonstrari non possit, tamen ut probabilior retineri potest; neque enim in illis quæ nostrorum sensuum testimonia fugiunt requiritur ut excellentia mechanicæ structuræ ex illis testimoniis probetur, hoc enim impossibile est, sed sufficit quòd possibilis asseratur quâ positâ fiat satis omnibus phœnomenis: porrò dum admittimus in magnetis poris fibrillas rigidiores easque depressas, dum admittimus effluxus magneticos motu directo simul & circulari ferri per illos poros, nihil admittimus quod non sit possibile; hoc tamen posito facimus satis omnibus phœnomenis, ut videbitur posteà & ex jam dictis patet: ergo retineri debet nostra sententia.

Hoc ergo primùm liquet, in omnibus illis phœnomenis nihil occurrere præter motum localem, qui solâ impulsione fiat, quod multis rationibus probatum est: hinc si duorum magnetum polos minimè cognomines limaturæ calybis immergas, tunc infinitæ velut aciculæ uniuscujusque magnetis polo insistent: si propiùs admo-

veantur duo magnetes, si cognomines poli sibi admoveantur, tunc omnes aciculæ velut segetes & plantæ vento depressæ videbuntur, quod certè impulsione quâdam perfici necesse est.

Non dissimili ratione, si magnes admoveatur chartæ in quam effusa sit calybis limatura, limaturæ deprimentur, si æquator magnetis ipsis subjiciatur, at erigentur si subjiciatur polus: si subjiciatur alter polus, alterâ extremitate erigentur: hæc omnia ex impulsu, sive impulsus sit à corporibus magneticis, sive determinetur à ferro, sive magneticæ substantiæ sint concatenatæ series, sive aër expellatur ferrumque à tergo pellat, sive pili sint in magnete depressi.

Objicies 2°. Debilior magnes rapit ad se ferrum quod adhærebat vegetiori, & tamen effluxus in vegetiori sunt fortiores.

Equidem debilior magnes id præstat, sed ideò quia vis vegetioris mediante ferro transmigrat in debiliorem: hinc pars acûs nauticæ ad septentrionem tendens ferrum ad se trahit fortiùs quàm opposita, quòd illa effluxus à polo terræ septentrionali excipiat, non item pars altera.

De vi Communicativa Magnetis.

Magnes communicat virtutem ſuam tum directivam quâ convertitur ad terræ polos, tum attractivam, quâ ferrum ad ſe trahit. Difficultas eſt in explicando hoc phœnomeno; ut ſolvatur, obſervari debet.

1°. Virtutem hanc communicari non poſſe niſi à corpore in motu poſito quod ferro tribuat diſpoſitionem partium mechanicam qualem ferè habet magnes: hoc autem fieri nequit niſi per corpuſcula magnetica, alia quippe fingi non poſſunt.

2o. Ferrum eſt metallum, quippe quod igne & malleo duci poteſt.

3o. Ferrum maximè accedit ad magnetis naturam: ideò à Phyſicis dicitur magneti cognatum: hæc autem proprietas inde probatur quia ferrum & magnes maximè conveniunt, patriâ, colore, meatibus, fibris, pondere & firmitate.

Patriâ conveniunt: eruuntur quippe ex iiſdem fodinis; quò fit ut magnes à nonnullis dicatur ferri uterus.

Colore conveniunt: nam ut magnes, ſic ferrum ſubnigro colore afficitur.

Pondere & firmitate conveniunt: eſt enim utriuſque pondus ingens & durities non mediocris; magnes tamen durior eſt ferro & ponderoſior.

Meatibus conveniunt, utpotè quæ ambo facilè tranſmittunt magneticos effluxus.

Magnes & ferrum conveniunt fibris: nam ut in magnete, ſic pariter in ferro neceſſe eſt fateri meatus quibuſdam fibris quaſi pilis criſpari, quibus effluxus magnetici impediantur aliquando & deflectantur: propterea ferrum dicunt tertium quoddam terræ genus, quatenùs nimirum prima terra eſt ipſa terra, 2a. eſt magnes. 3a. eſt ferrum.

Quanquam fibris ſuis aliquatenùs differunt ferrum & magnes; nam fibræ magnetis in unam tantùm partem poſſunt flecti; fibræ verò ferri in utramque: ratio eſt quia magnes ſummam ab incunabilis firmitatem & ſtabilitatem ſuarum partium ſortitus eſt; ferrum autem ſive in terræ viſceribus, ſive in fornace ductilitatem quandam, quæ ſine flexibilitate non eſt, contraxit, atque hinc fit ut ſit utriuſque corporis diverſa diſpoſitio ratione fibrarum.

His obſervatis, intelligi poteſt ratio mechanica quâ vis magnetica ferro communicatur; nimirùm pili in meatibus ferri ſunt erecti, effluvia magnetica ſubeuntia poros ferri deprimunt pilos, tuncque ferrum habet vim magneticam, quia effluvia directo ſimul & circulari motu tranſlata per illos depreſſos pilos idem in ferro fa-

ciunt quod in magnete ; unde poteſt eripi vis illa ferro , ſi nimirùm contactu oppoſito pili depreſſi erigantur, virtus magnetica ferro communicata eò magis viget, quò diutiùs ferrum tangit magnetem ; ratio eſt quia fibræ meatuum ferreorum continuato materiæ ſubeuntis motu ita in unam partem inflectuntur, ut in contrariam partem non ità reflecti poſſint : cum autem effluvia magnetica non ſolùm magnetem ipſum , ſed etiam mediam terram ſemper circumfluant , ppterea ferrum virtute magneticâ afficitur & præſens & abſens ab ipſo magnete : præſens quidem quatenùs materia magnetici vorticis quo minùs reſiſtitur progreſſa per meatus ferreos potiùs quàm per circumſtantem aëra circumfertur : abſens verò quatenùs eadem materia vorticis terreſtris iter à magnete paratum nacta , faciliùs per ferrum illud quàm per corpora circumſtantia circumfluit ; hinc virtus magnetica communicatur abſque ullo magnetis damno : imò tantùm abeſt ut virtus magnetis minuatur affrictu ferri , ut potiùs hâc virtute per ferrum frequentiùs & longiùs excurrente,magnes videatur evadere fortior.

De Quibusdam aliis attractivis.

Alia ſunt præter magnetem quæ attrahant, v. g. ſuccinum, lacca, vitrum ipſum, magna pars gemmarum, ſed non attrahunt niſi leviora corpora, v. g. paleas, præſertim ſi ſint affricta; unde ſi ſuccinum affrices, corpuſcula radiis ſolaribus excitata turbatim advolabunt ipſi, fumus versùs ſuccinum irruet quaſi in varios vortices actus.

Exiſtimo hanc vim attractivam poſitam eſſe in tenui & viſcoſo halitu effluente à corpore: hinc fricari debent illa corpora, aut igni admoveri, ut meatus occluſi reſerantur: hinc aquæ immerſa, aut humore perfuſa, nihil trahere poſſunt, eò quod meatus occludantur; hinc non ſolo affrictu, ſed terſione vis electrica fit validior, quia cùm electrum à ſordibus aut pulvere exortum eſt, faciliùs erumpunt halitus.

Halitus non penetrant obvia quæque corpora, ut effluxus magnetici, ſed interpoſitu telæ vel ſubtilis coercentur.

Difficultas eſt de modo quo tenues halitus effluentes à corporibus electricis trahant ad ſe paleas & alia corpora.

Carteſius vult corpuſcula primi elementi è ſuccino affricto per rimulas erumpere

quasi gladios, quæ cùm non offendant meatus in aëre idoneos, in locum priorem revertuntur.

Hæc sententia non placet, 1°. Quia omni caret fundamento. 2°. Quia halitus viscosi à corporibus electricis erumpentes non sunt materia primi elementi.

Superest igitur ut dicamus hanc attractionem oriri à tensione halituum: hinc sicut fides instrumenti musici pro nimiâ tensione disruptæ in se se redeunt, tùm halitus vehementiori eruptione, excitati, calore desinente & impetu se se remittente, veluti tenuissima fila retrahuntur quæ corpuscula secum advehunt. Sic videmus oleosos & viscosos humores qui ex virgæ extremo filatìm ità cadunt ut plerumque in se recurrant.

De Metallis.

Metalla sunt corpora dura quæ igne liquari & malleo contundi possunt. Metallis vulgaribus annumeratur hydrargirus, licèt sit fluidus, nec sit malleo ductilis, quia chymistæ arbitrantur ex eo veluti communi semine fieri cætera metalla, quia aliis admixtus & indurari & malleo duci potest; ut autem de metallis agam, sit primò

De Origine Metallorum.

Aſtronomi & Alchymiſtæ putant neceſſitudinem intercedere planetas inter & metalla, adeò ut ſingulis planetis competat jus efformandi metalli proprii & cognati, & metalla viciſſim in planetas agant, licèt natura alia ab aliis maximâ locorum diſtantiâ ſejunxerit; & inde ex metallo & planetâ emittuntur corpuſcula ad mutua commercia quæ non ſunt quibuſlibet corporum poris promiſcuè ſubeundis idonea, ſed his duntaxat meatibus quos natura ad conſimiles corpuſculorum figuras aptavit & confirmavit. Sic metalla planetarum influxibus tanquam proprio & naturali alimento nutriuntur & planetæ viciſſim metallorum effluviis conſervantur & afficiuntur.

Inde orta ſunt ficta illa nomina & ſimulatæ metallorum appellationes Chymiſtis uſitatiſſimæ, quibus aurum ſolem, argentum lunam, ferrum martem, hydrargirum mercurium, ſtannum jovem, æs venerem, plumbum denique Saturnum appellavêre.

Singulis planetis, ſingulis metallis diem conſtituerunt quo agerent inter ſe, ita ut quæ circa aurum fieri poſſunt artis tentamina feliciorem habeant exitum die Do-

minicâ, quæ Soli consecrata est, quàm cæteris septimanæ diebus; quæ fiunt circa argentum feliciorem habeant die Lunæ: & Fabulis illis hanc delirationem adjunxerunt, singulos planetas alternis vicibus nostris affectibus dominari; quæ quidem apud Astronomos ad nauseam & fastidium legi possunt.

Non afferam momenta quibus expugnentur hæc anilia figmenta: aliam ergo metallorum originem quærimus.

Alias dant origines Chymistæ: alii ex terrâ vitriolicâ, sulphure & mercurio componunt metalla: aliâ commune sulphur, hydrargirum vulgarem & salem in aquâ exsolubilem designant.

Quidam vim quandam plasticam metallorum admittunt non errantem & vagam, sed stabilem, utrique gentium eodem planè modo operantem.

Sed hæc omnia quàm obscura, quàm incerta sint exinde colligi potest quòd unus Chymista non intelligat alium.

Communior Chymistarum opinio hæc est, metalla potissimùm confici ex duplici materiâ, quarum una humida est & altera siccior: sicciorem sulphur vocant, vel animam, vel tincturam metalli. Humidam mercurium vel aquam viscosam dicunt. Sed venio ad ea quæ clariùs à Physicis proponuntur de generatione metallorum.

Ut intentum obtineant Physici, postulant concedi interiorem telluris partem esse quasi nucleum solidiorem & compactiorem, adeò ut materia ex quâ constant metalla in intimam terræ regionem refundatur, cujus quædam duntaxat particulæ & quasi venulæ superiorem & molliorem terræ partem circumerrent; quas quidem particulas succi acres & corrosivi fortè diviserunt easque partibus oleaginosis involutas subterraneus calor erexit in extimas terræ partes: succi enim acriores ex duplici partium genere constant, & subtilioribus, quæ facilè evolant, & crassioribus, quæ à subtilibus divisæ in corpora duriora concrescunt facilè, cujus generis sunt vitriolum, alumen, sal gemmæ: liquores verò pingues & unctuosi in terræ meatibus, non in rectum aptatis, sed instar ramorum fusis formantur: atque hinc olea mineralia prodeunt: porrò cum majora inter se relinquant interstitia, faciliùs subtiliorem materiam admittunt, atque adeò in jugi motu versantur. Leviora inde corpora esse necesse est, nec tamen sunt verè perspicua, quòd poros rectà dispositos non habeant, nec facilè ex poris illorum corporum quæ subierunt ramenta avolant, nisi fortè velut ramuli dividuntur qui non ità facilè mutuis ramulis impediuntur: tùm enim liquor fluidus & subtilis prodit, sed partes

unctuosi illius corporis ubi crassiores sunt quàm ut à se invicem possint separari, ità sibi mutuò interdùm implicantur, ut sublato motu partium, in durum corpus coalescant; id quàm maximè si hujus liquoris meatibus extranea salium volatilium corpuscula adhæreant, tunc enim partes insensiles motu majori destitutæ dura efficiunt corpora, ut sulphur & bitumen, quæ calore liquescunt.

Nostra Sententia De Naturâ Metallorum.

Ex dictis patet metallum esse corpus durum cujus partes duræ sunt longiores & ramosæ, quarum crassities varia situsque constituunt varias metallorum species.

1°. Metallum est corpus durum, ut patet ipso tactu; quid sit autem durities, dicetur posteà.

2o. Partes metalli longiores sunt & ramosæ: hinc malleo duci possunt. Pro variâ crassitie & situ partium fiunt metalla varia, quia corporum varietas ab illâ dispositione mechanicâ pendet: hinc si arte mutari possit dispositio mechanica, unum corpus metallicum poterit in aliud converti.

In montibus frequentiores sunt venæ metallicæ: signum illarum venarum mul-

tiplex eſt: nam aliquandò in vicinis fluminibus ſunt aliqua metallorum ramenta; eò loci ros non concreſcit, nives citò liqueſcunt, non ſunt læta gramina, arbores non ſunt altæ, & aliquandò calidus vapor erumpit ex illis locis.

Venæ illæ variæ ſunt: in quibuſdam hoc metallum, in aliis aliud; quædam ſunt tractabiles quæ in catino fuſorio plumbum facilè ſubeunt, aliæ intractabiles quæ aliquid minerale habent admixtum, ut pyrites & macarſitæ.

Vena auri cæruleum aut flavum colorem cornu refert: vena argenti vitrea eſt ſeu æmulatur colorem plumbi.

Auri & argenti venæ in Peruviâ teruntur in mortariis lapideis, aquâ perfunduntur; tùm additur aliquid ſalis & multùm hydrargiri poſt lotiones crebras: ut partes impuræ ſeparentur, habetur auri vel argenti amalgama.

Qui metalla fodiunt, licèt veſicas applicent ori ut tueantur ſe à lethali fumo hujus veneni, brevì tamen aut phtiſi aut paralyſi laborant, quia tenues halitus nervorum origines invadunt, venas ſolvunt, & præſertim ductus lymphaticos.

De Ferro.

Ferrum eſt metalli ſpecies de cujus naturâ quædam dicta ſunt cùm diſputatum

fuit de magnete: convenit cùm aliis metallis quòd partes longas habeat & ramosas: differt autem ab illis, quia partes eædem sunt crassiores, rigidiores, sed pauciores.

Ex eo quòd partes rigidiores habeat & crassiores, sequitur ipsum vix posse liquari & malleo duci: at ex eo quòd pauciores habeat aquis fortibus, faciliùs solvitur quàm alia metalla, atque in plurimis locis rubigine occupatur: ferrum pariter est ex eo astringens, quia poris absorbetur humiditas quæ relaxationis fuit causa.

Dum liquatur ferrum, in plurima granula abit, quia partes ejus & longæ & rigidæ non secantur nisi virtute ignis.

Ex ferro fit calybs, si v. g. ferrum liquatum subitò frigescat; sed tunc calybs facilè frangitur, quia non sunt nisi granula quæ superficie sphæricâ sociantur.

De Plumbo.

Plumbum, quia metallum est, partes habet longas & ramosas; sed eædem partes molliores sunt magis æquales, proinde non sunt tot pori in plumbo quot in ferro.

Hinc 1°. Plumbum gravius est ferro, quia compactius est propter æqualitatem suarum partium.

Hinc 2°. Plumbum est minùs fragile &

minùs durum, quia partes molliores ſunt; hinc etiam faciliùs liquatur.

Putatur vulgò plumbum continere plurimas partes ſulphureas : hinc aurum & argentum puriora fiunt dum eorum partes partibus plumbi adhærent alligatæ : hinc hydrargirus fixus redditur, dum partes ejus ſulphureis uniuntur : imò quidam exiſtimant hydrargirum ſolo plumbi fumo poſſe concreſcere, quod tamen ab aliis negatur, quia partes plumbi non ſunt merè ſulphureæ, plurimæ ſalinæ ſunt, ſal enim Saturni non eſt niſi ſolutio partium plumbi facta per acidas aceti partes.

Plumbum calcinatur & in pulverem tunc abit & calcem : verùm, quod ſtupendum eſt, licèt partes plumbi volatiles virtute ignis fuerint diſſipatæ, fit tamen gravius, quia ſales & ſulphura quæ ſunt in fumo ignis intrà poros plumbi retinentur.

Si plumbum calcinatum aceto imponatur, fit efferveſcentia ſine calore ſenſili : humor poſteà in vapores attenuatur, ità ut tertia pars tantùm maneat humoris ; fiunt cryſtalli quas vocant ſalem Saturni : plumbum aquis fortibus non diſſolvitur, quia molliores partes plumbi & æquales obtundunt vim hujuſce diſſolventis.

De Stanno.

Differt à plumbo ſtannum, quia partes ejus [illegible]noſæ non ſunt ità molles, ſed ſunt magis fixæ. In partibus ſtanni ſunt quædam ſalinæ: hinc ſal Jovis eſt ſolutio partium ſtanni immixta partibus aceti: quædam ſunt ſulphureæ; quia immixtæ ſali petræ & appoſitæ igni inflammant vas lapideum igne recoctum.

Quædam ejus partes, purà quæ ſunt duriores, ſolvuntur aquâ forti, ſolvuntur etiam ſpiritu nitri.

Stannum & plumbum, licèt malleo ductilia, in pulverem tamen converti poſſunt, ſi liquata agitentur donec frigeſcant, quia dum agitantur, aër admittitur intrà partes, quas proinde ſeparat & dividit; imò in calcem converti poſſunt, ſi igni permittantur, ex eo quòd partes ſulphureæ exaltentur.

De Hydrargiro,

Hydrargirus inter metalla collocatur, quia, ut anteà dictum eſt, eſt veluti commune ſemen ex quo cætera metalla fieri putantur.

Corpus eſt cujus partes ſphæricæ, leves, lubricæ, poris præditæ tam anguſtis

ut

ut ferè à solâ materiâ primi elementi penetrari possint, ex quo maximè hydrargiri fluiditas, gravitas, & rotunditas constant.

Hydrargirus facilè dividi potest, quia partes sphæricæ & lubricæ vix ullam habent societatem.

Hydrargirus opacus est, quia non sunt sufficientes globuli intrà poros, ut motus luminis continuetur. Hydrargirus cùm dividitur, abit in guttas perfectè sphæricas: cùm enim ab aëre penetrari non possint partes, aër ex omni parte eas æqualiter premit versùs centrum: maximè gravis est, quia plurima filamenta materiæ subtilis vorticoso motu agitatæ in ipsum agunt, & ideò per poros hydrargiri vix subire possunt: madida reddit metalla, non autem vitrum, quia vitrum habet superficiem levem, ideò à Mercurio vix tangitur. At verò aurum & alia metalla superficiem habent rugosam cui maximè inhæret Mercurius, & partes illæ graviores, leves atque tenuissimæ, ipsum aurum penetrant, imò partes auri dissociant, ut patet ex eo quòd aurum facilè avertat in pulverem qui dicitur aurum calcinatum.

Perpetuò fumi crassiores avolant ex hydrargiro, unde si commoveatur & inter dentes teneas aurum, illud inficitur fumo hydrargiri & albicat.

De Cupro.

Cuprum metallum eſt quod habet partes ramoſas & longas; differt à ſtanno quòd ejus partes ſulphureæ, licèt copioſiores, magis volatiles ſint adjunctæ partibus ſalis magis compactis ex quâ mechanicâ ſequitur. 1°. Ex eo quòd partes ſalinæ ſint acres, cuprum carnes rodit, ut patet vitriolo. 2°. Cuprum incalcinatum apparet inſtar vitri : ſcilicèt dum calcinatur, fit aſperſio ſulphuris communis, quod partes ejus ſulphureas magis volatiles abripit, ideòque partes quæ ſunt magis ligatæ & conſequenter facilè ſeparantur. 3°. Quia ſalis partes ſunt magis compactæ, pori ſunt aliunde magis capaces, ideòque facilè penetrantur ab aquâ, quæ multas cupri particulas convertit in rubiginem, quæ gallicè dicitur *ver-de-gris*. Hæc autem rubigo fit melior ſi cuprum vino occitanico aſpergatur, quia vinum iſtud abundat ſale tartari, qui faciliùs cupri poros penetrat.

Cuprum ſpiritu nitri diſſolvitur; ex hâc diſſolutione fit vitriolum cupri : illud eſt autem diaphanum inſtar cryſtalli ſi cuprum & ſtannum liquata dureſcant, quia ſtannum cupri poros penetrat : at ferrum ad rubedinem recoctum cuprum facit durius.

De Argento.

Partes habet accuratiùs conjunctas quàm cætera metalla, ergo fusile est atque ductile: ergo difficile liquatur, solvitur aquâ forti; sed de hâc solutione legantur Chymistæ.

De Auro.

Aurum est magis fixum, constat quinque partibus crassioribus & accuratiùs permixtis, quia partes habet crassiores: magis est ductile, quia eas habet accuratiùs permixtas: difficiliùs liquatur: dissolvitur aquâ regali, quæ per poros ingressa separat auri partes; partes illæ suspensæ manent donec oleo tartareo affusæ præcipitetur aurum in pulverem conversum.

Proponitur quæstio eò loci utrùm verum aurum fieri possit per chymicam artem.

Hoc absolutè fieri potest: nimirùm hydrargirus potest absolutè reddi fixus, ejusdem gravitatis cum æquali volumine auri, ejusdem ductilitatis, & habere partes tam accuratè permixtas.

Attamen hoc à nemine tentetur, est enim difficillimum atque periculosissimum:

ſcilicèt tanta partium mechanicarum ſuppellex requiritur, tam accurata coctio, ut ab igne noſtro iſtud obtineri non poſſit unde opes malè conſumuntur : inde impoſtores fiunt qui monetam adulterinam introducunt.

Appendix de Duritie.

Occaſione datâ metallorum, quæ dura ſunt, videtur agendum de duritie.

Duritiem ſupponunt Epicurei, non explicant dum volunt atomos eſſe inſectiles & indiviſibiles, proindeque infinitè duras : at hæc atomorum indiviſibilitas fuit à nobis rejecta, ac proinde hoc ſenſu intellecta durities.

Peripatetici rem pariter ſupponunt, dum formam ſubſtantialem admittunt in corporibus, quæ duritiem ipſis conciliet ; quo quidem nihil Phyſico indignius dici poteſt, nihil quod ſuperbam magis redoleat ignorantiam.

Carteſiani duritiem repetunt à partium quiete, quia apud fidos Carteſii diſcipulos quies eſt virtus, aut ſaltem à virtute naſcitur, ſicque corpus reſiſtit quieſcens ; adeòque pugnantia non loquuntur. Sed miror Auctorem philoſophicæ Inſtitutionis duritiem à quiete partium repetere,

cùm ipse neget quietem à virtute nasci; contradictoria certè loquitur.

Cartesiani tamen errant, quia, ut suprà probatum est, quies non arguit vim.

Duritiem non explicuit pariter Malbranchius, qui materiam infinitè mollem docuit.

Itaque ingenuè fatendum prima duritiei elementa nobis esse incognita, nisi dicamus partes fuisse simul compactas & ex omni parte compressas, ità ut diversimodè concatenatæ fuerint & sibi mutuò adhæserint.

De Mixtis Perfectis animatis.

Tria sunt in rerum naturâ quæ creduntur animam habere, putà plantæ, brutæ animantes, & homines.

Anima apud Peripateticos est actus primus corporis organici potestate proximâ vitam habentis: porrò vita triplex, putà vegetans, sentiens & rationalis: unde triplex anima, vegetans, sentiens, & rationalis.

Anima vegetans dicitur actus primus corporis organici potestate proximâ vitam vegetativam habentis, quæ quidem tribuitur plantis.

Facultates animæ vegetantis tres præcipuas numerant, nutricem, auctricem, &

genitricem, quarum definitiones in compendiis.

Facultatis nutricis quatuor famulantes afferunt, attractricem, retentricem, concoctricem, & expultricem.

Genitricis functio dicitur generatio: porrò generatio est origo viventis à vivente principio conjuncto in similitudinem naturæ. Hæc olim tantâ religione audiebantur ut non sine piaculo violari possent, non modo à Philosophis, sed etiam à quibusdam Theologis Scholasticis, qui cùm agebatur de generatione verbi divini, non satis attendentes ad illud Isaiæ, *generationem ejus quis enarrabit*, non timuerunt ineffabilem hanc generationem explicare, ut putabant ex illâ definitione Peripateticorum, quo certè dignitati mysterii detrahebant.

Hanc Peripateticorum doctrinam probare non possum: nam anima substantia est apud Peripateticos; porrò substantia malè explicatur per actum.

At, inquies, anima dicitur actus ab Aristotele.

Ità certè, sed Aristoteles animam non putabat substantiam; itaque voces illæ in errorem inducunt.

Deinde per illas voces derogatur animæ præsertim rationali, si dicatur actus corporis; licèt enim commercium sit inter corpus & animam rationalem, non

est tamen ità arctissimum ut anima rationalis non possit existere seorsim à corpore: videtur autem primâ fronte actum corporis non posse separari à corpore.

3°. Nulla vox in totâ Philosophiâ magis æquivoca est quàm vox *vita:* unde ipse Magister Barbay fatetur explicari non posse quid sit vita, cùm dicitur de plantis quòd vivant, de belluis, de hominibus, de Angelis, & de Deo: porrò in definitione vox æquivoca admitti non debet, ipso Aristotele præcipiente.

4°. Facultas attractrix est figmentum; nam propriè non datur attractio, & omnis motus ex impulsione nascitur.

Epicurei animam admittunt, admittunt & Cartesiani; sed diverso planè sensu: quid sentiam patebit ex dicendis.

De Plantis.

Cùm sint infinitæ plantarum species, quarum virtutes sunt innumeræ, amplus disputationis campus proponitur, qui ne per mille sæcula quidem posset absolvi, si singularum plantarum species & virtutes vellem recensere: mirum ergo nemini videatur si omittantur plurima.

Quid sint Plantæ.

Dum primò conspiciuntur plantæ, excitantur in nobis variæ impressiones configurationum, coloris, odoris, saporis &c. Ex illis sensationibus judicatur plantas esse materiam certo modo dispositam & configuratam, verùm observatur posteà quosdam esse motus speciales quibus v. g. crescunt, quibus modò dant folia, modò flores, modò fructus, modò semina: hi porrò motus in causâ fuerunt cur plurimi existimaverunt inesse plantis præter materiam certo modo dispositam & organisatam quamdam substantiam quæ foret principium intrinsecum hujusçe motûs; hanc verò substantiam modò dicunt naturam plantarum, modò animam vegetantem, modò formam substantialem: imò addiderunt nonnulli ipsis inesse animam quæ cogitet: hæc omnia negat Cartesius, quem sequimur. Sit itaque

PROPOSITIO.

Nulla est in plantis substantia præter materiam.

Pr. Nam ad hoc satis est quòd omnia phœnomena quæ ad plantas pertinent ex-

plicari possint per affectiones mechanicas: atqui omnia phœnomena quæ ad plantas pertinent explicari possunt per dispositiones mechanicas, scilicet plantarum ortus, conformatio, nutritio, conservatio, medicatæ vires, ut videbitur posteà; unde hæc eadem vel in ipsis hominibus non probant existere substantiam à materiâ diversam.

Quamobrem plantæ impropriè dicuntur animatæ, impropriè dicuntur vivere & mori: eo duntaxat sensu plantæ vivunt quatenùs juxta leges ab Auctore naturæ positas admittunt quosdam succos sibi accommodatos per diversos meatus & canales, qui succi diversimodè attriti, percolati & expurgati per certas matrices convertuntur in varias plantæ partes, quæ quidem omnia à sapientissimo artifice Deo primùm fabrefacta sunt: eo sensu dicuntur mori quatenùs per easdem naturæ leges fit dissociatio partium, divaricantur meatus, consolidantur fibræ, quæ tandem humore destitutæ arescunt; hinc anima plantarum non est nisi certa partium mechanicarum suppellex proximè delineanda, quâ oriuntur, formantur, nutriuntur, feruntque semina juxta suam speciem, quæ quidem à diversitate succorum vires habent varias & multiplices.

Et verò non debet admitti in plantis substantia præter materiam si nulla sit in

plantis cogitatio : atqui nulla est in plantis cogitatio, nullus est sensus, ut fateri debent omnes bene cordati : nam eatenùs admittitur sensus in aliis hominibus quatenus in iis video organa sensationum & omnes motus qui in me consequi solent meas impressiones, propensiones & judicia : porrò non videmus in plantis organa sensationum, non videmus in ipsis motus qui consequi solent sensationes : ergo nihil est cur judicemus cogitare plantas & sentire : ergo non debet admitti in ipsis substantia à materiâ diversa.

OBJECTIONUM SOLUTIO.

Objicies 1°. cum Clarissimo *Tournefort* : Sunt in ipsis plantis sensationum specimina, sunt & motus qui solent in nobis consequi impressiones; v. g. planta est quæ sole oriente respicit ipsum, quæ versùs ipsum inclinatur; imò planta est quæ vocatur sensitiva, quæ fugit si manum approximes : sunt aliæ quæ tristes sunt & marcescunt, si in eodem solo aliis approximentur, quæ quidem lætè patulis foliis luxuriantur, si aliæ plantæ approximentur; unde rustici diligenter inquirunt propensiones, inimicitias & odia plantarum; quapropter vites suas non maritant cum quibuslibet arboribus nec

inter ipſas patiuntur quaſlibet herbas: ergo debemus judicare ſentire plantas.

N. ant. Et dico nullas plantas dare ſenſationum ſpecimina, aut alioqui debet admitti ſenſatio in magnete dum versùs mundi polos convertitur, dum attrahit ferrum uno polo quod altero repudiat; debet admitti ſenſatio in lapillis qui in aceto repetunt & ſubſultant, debet admitti ſenſatio in lapidibus, qui ad certam diſtantiam deſcendunt; quæ quidem omnia, licèt admittantur ab aliquibus, quàm abſurda ſint judicet prudens lector: enimverò cui bono ſenſationes ex illis phœnomenis arguantur, ſi modò poſſint explicari per diſpoſitionem mechanicam partium? 1°. inclinatio cliotropii versùs ſolem non arguit ſenſationem, ſed à ſolâ diſpoſitione mechanicâ proficiſcitur: enimverò partes plantæ radiis ſolaribus objectæ exſiccantur, non verò partes oppoſitæ: porrò partes quæ exſiccantur ſemetipſas ſuſtinere non poſſunt; ergo inclinari debent: hinc eſt quòd incaleſcente aëre, dum ſucci nutritii citiùs abrepti non retinentur in plantis, dum humores volatiles facti abeunt, truncus plantarum & caulis inclinantur. Hinc agricola prudens terram aquis aſpergit, ut ſuccorum motum retardet: hinc manè frigeſcente aëre caulis planta erecta eſt,

erecta sunt florum folia, calicem occlusum habent qui desinat in apicem, modò radiis aperiendum solaribus, in quantùm suis humoribus manebant destituti flores, & ideò languidi & flaccidi videbantur.

Deinde herba, quam sensitivam dicunt dum quosdam tactus fugit, non arguit in se sensationem.

Magnes aliquandò fugit ferrum, globus cereus fugit vitreum, dum aquis innatant, liquores pingues vix ac ne vix quidem possunt simul misceri, & tandem variis agitationibus permixti pingues separantur à macris & in unum corpus coëunt. Hæc omnia certè sine sensatione fiunt; quidni fuga hæc plantæ possit explicari sine sensatione: tot fluunt corpuscula ab uno corpore invisibiliter agentia, ut mirer adversarios recurrere ad sensationes quibus id phœnomenon explicent. Hæc corpuscula sunt tot modis configurata ut & repellere & transmutare & corrumpere & perficere valeant: quidni à ferro fluant corpuscula quibus repellatur planta, certè in eo nihil video quod infinitis propè experimentis non possit comprobari.

Denique quòd quædam plantæ vicinæ aliis sint tristes, aliæ sint lætæ, illud non probat sensationes inesse plantis: quippè sunt viæ mechanicæ quibus natura possit

istud assequi : forsan ex foliis, floribus, trunco plantarum illarum emanant plurima corpuscula quæ dispositionem mechanicam partium plantæ vicinæ labefactant : forsan illæ plantæ habent in radicibus plurima ostia & orificia quibus nimis voraces recipiunt in se succos omnes aptos nutritioni plantarum vicinarum, & sic de cæteris : constat enim plantas aliquas esse magis voraces, quæ omnes terrarum succos in se colligunt, unde terræ posteà manent steriles : ergo hæc omnia non probant inesse plantis sensationes.

Quapropter si colligam sensationes esse in belluis & in aliis hominibus, illud à me non colligitur ex iis præcisè, sed ex aliis adjunctis sine quibus nunquam crederem sentire belluas & ipsos homines cogitare.

Objicies 2°. cum eodem ; ideò in hominibus aliis à nobis sensationem unusquisque admittit, quia videt in illis organa quæ sunt in nobis, quia videntur esse os, esophagus, ventriculus, vasa spiralia, tracheæ &c. Atqui hæc in plantis reperiuntur : habent ora plurima, putà orificia in radicibus quibus cibos admittant : habent æsophagum, nempè canaliculos quibus succi alimentitii perducuntur, habent plures tracheas quibus aër admittitur : ventriculos habent plurimos,

quibus iidem ſucci atterantur & percolentur; habent aliquid maximè analogum ſanguini noſtro, putà liquorem qui convertitur in varias plantæ partes; habent nervos, muſculos & medullam; habent ſuos morbos; ſunt remedia quibus ſanari poſſint: ergo ſunt in plantis organa quæ ſunt in nobis: ergo debemus judicare ſentire plantas, proindeque debet in plantis admitti ſubſtantia præter materiam.

Diſt. maj. Quia videt eſſe in aliis hominibus organa apta ſolis ſenſationibus, C. apta alteri functioni quàm ſenſationi, N.

Porrò in plantis unuſquiſque deprehendit organa quædam quæ certè in hominibus ſenſationi inſerviunt, ſed præterea inſerviunt alteri functioni: jam verò non judico alios homines ſentire præcisè, quia habent illa organa quæ alteri functioni quàm ſenſationi poſſunt inſervire; v. g. non judico ſentire paulùm præcisè, quia habet os, ventriculum, ſanguinem &c. hæc enim vegetationi primùm inſerviunt; ſed judico alios homines ſentire, quia in illis deprehendo organa quæ ſolis inſerviunt ſenſationibus, putà oculos, aures, naſum, linguam, & in ipſis video motus ſpeciales qui ſolent in me conſequi meas ſenſationes.

Et verò ſi hæc organa, quæ primùm inſerviunt conformationi plantarum, conſer-

vationi & productioni seminis, sufficerent ut judicaremus inesse plantis sensationem, hæc sensatio deberet admitti pariter in lapidibus & metallis, videlicèt habent illa suas matrices in quibus primò formentur, canaliculos habent quibus succum accipiant, percolent & dirigant, poros habent quibus transsudent, quibus materiam alienam repudient: quis tamen dicat sine risu lapidibus & metallis inesse sensationes, propensiones, tristitiam, gaudium &c.? nemo certè, si philosophari velit, id est, ea dicere quæ aliquo motivo persuadentur.

Quamobrem quæ deinceps à nobis dicenda sunt de plantis, hæc omnia à dispositione partium mechanicâ repetemus, nihilque adscribetur animæ vegetanti & facultatibus peripateticis: quanquàm unum est de quo vos monitos velim; aliquandò Physicos & Scriptores aptè uti nomine facultatum,dummodò nihil aliud intelligant præter quamdam partium mechanicarum collectionem requisitam ut tale phœnomenon habeant, præsertim si hæc dispositionum mechanicarum collectio fuerit anteà explicata: v. g. si explicuerim quomodò digestio in ventriculo facta fuerit, si agendum sit posteà de ratione quâ chylus per ostiola lactearum ingressus fuerit ad receptaculum, poterit quis dicere ali-

menta à facultate concoctrice digesta fuisse; nec enim necesse est ut resumam omnem partium suppellectilem priùs exhibitam, illud enim multiloquium Philosophia non patitur, quæ brevitati consulere debet: hinc est quòd Auctores plurimi usi fuerint nomine facultatis attractricis, retentricis, concoctricis, qui tamen non existimant cum Peripateticis inesse plantis substantiam à materiâ diversam, qui omnia exponunt per dispositiones mechanicas; quod diligenter observandum est, ut celeberrimorum Medicorum & Philosophiæ Doctorum scripta possitis inoffenso pede ritè interpretari.

De Plantarum Ortu & Conformatione.

Plantæ habent principia primùm insensilia oculis, adeò tenuia & infirma ut mirum sit quomodò ex illis natura assurgat ad opera tam firma & tam solidè constructa.

Quidam inter Recentiores existimant plantas omnes esse actu formatas in semine; sic Auctor libri de Inquisitione Veritatis, ità ut quodvis semen actu contineat plantam omnibus suis partibus organicis delineatam; v. g. est, inquiunt, in glande quercus ipsa cum radice suâ, trunco, ramis suis ornata foliis, suo ferax semine, & in quocumque semine est

alia quercus iisdem instructa organis & partibus integrantibus; quamobrem de novo non generantur plantæ, sed duntaxat explicantur successu temporum novâ materiæ additione; quæ quidem opinio incredibilis videri non debet iis qui admittunt partes actu infinitas in continuo: videlicèt possunt illi admittere terram aliquam cujus magnitudo non superet magnitudinem grani millii, quam incolant homines cum suis urbibus, agris, bobus, equis &c. quorum omnium magnitudo foret ad magnitudinem illius terræ ut magnitudo eorumdem quæ jam sunt est ad magnitudinem terræ quam calcamus: ex illis hominibus & animalibus prodirent fœtus, quemadmodùm jam ex animalibus prodeunt: sed ista minùs metaphysica sunt, itaque argumentùm præsens physicè tracto & ab ipso semine incrementa plantarum prosequor.

10. Planta quævis materiam habet spermeticam ex quâ nascitur; hæc terræ gremio excipitur ut in matrice suâ: ibi emollitur, & fit instar lactis liquidior: tunc fibrillæ deorsùm ex quibus radix & fibrillæ sursùm diriguntur, ex quibus truncus in arboribus, culmus in frumentis, caulis in herbis, calamus in fistulosis, scapus in leguminibus formantur.

Hanc efformationem juvat intueri in

aliquâ plantâ, v. g. in fabâ. Semen quod faba dicitur duabus obtegitur tunicis. Extima est penè cartilaginea, quam excipit tenuior quæ est matricis instar: hæc in viridi fabâ spongiosa est & facilè separari potest: quòd si faba exsiccata fuerit, vix potest divelli ab aliâ tunicâ: præter duas illas tunicas est alia cuticula pellucida, quæ ægrè divellitur à semine. Corpus fabæ sæpiùs in duos veluti lobos dividitur: seminis sunt duæ partes, una oblongior & rotunda, quæ cùm sit radicis primordium, radicula dicitur: alia brevior, priori conjuncta, quæ intrà lobos insinuat se & jam in ramos ac folia conformatur: in quibusdam plantis plures sunt globi quàm duo, ut in aquatico nasturtio; in aliis nulli sunt, ut in tritico.

Detractâ fabæ cuticulâ, videtur grâni pars intima, quod microscopio conspicitur quasi medulla succo turgida: per illud fibræ innumeræ tanquàm radices seminales diffunduntur, quæ tandem confluunt inter truncum & radiculam: si faba transversim secetur, videbuntur plura puncta quæ sunt extrema illarum fibrarum: hæ fibræ, licèt esse debeant in omnibus seminibus, cùm sint canaliculi per quos succi nutritii in semine contenti deferuntur ad germen, non cernuntur tamen in multis seminibus, aut quia sunt

exiliores, aut quia sunt ejusdem coloris cum parenchymate : porrò parenchima est instar terræ continens succos nutritios qui facti fluidiores & molliores ducuntur ad punctum medium inter radiculam & truncum.

. His expositis, si faba terræ committatur, liquet humorem transire per membranas, atque per poros ingredi, ideòque fabam intumescere : nam admissus humor ibi fermentescit & filtratur, quod experietur qui voluerit fabam aquæ diutiùs immergi, tunc enim extractam ab aquâ digito premat, per foramen in basi aptatum erumpent bullulæ : humor ille fermentatione succos facit tenuiores, qui in fabrillas insinuati perducuntur ad illud punctum medium inter radiculam & truncum, sicque pars illa succo uberiore turgida dirigit succos in radiculam quæ abit in radicem perfectam ; & quia novus succus tum è terrâ pervenit ad poros radicis, cùm ad illud medium pars succi subtilior spiritibus magis fœta dilatata calore sursùm nititur, in omnibus ferè seminibus duo emergunt globi è terrâ diducti in folia crassiora & magis spongiosa aliis dissimilia, quæ non multò pòst decidunt.

In plantis hæ debent spectari partes, radix, truncus, folia, flores, fructus, semina atque nebulla per totam plantam diffusa.

Ex ſemine quod ferè ſemper ultimum venit origo tamen plantæ ducitur. In eo duæ partes, putà parenchyma ſeu caro ſeminis & fibræ diſperſæ in parenchymate. Semen quatuor involucris tegitur: 1um. dicitur capſula in pleriſque, aliter ſiliqua, ut in glande, fabâ &c. Infrà capſulam duæ ſunt pelliculæ, exterior quæ ſemper perforatur aliquâ ſuî parte, ut corpuſcula per hanc aperturam ſubire poſſint: interior pro variis plantis varia eſt, ex quâ duæ fibræ quaſi vaſa umbilicalia diffunduntur propè baſim in utrumque ſeminis lobum.

Medulla ſpongioſa eſt, innumeris velut bullis compoſita cujus ampli pori cum aliis anguſtioribus microſcopio detectis: in arboribus parcior eſt medulla quàm in aliis omnibus ferè plantis.

Radices plantarum ſunt magis fibroſæ: plantæ quædam ipſas habent in ſummo ſuî faſtigio, ut vannus; fragariæ: quædam emittunt radices, ſed vel rectà deſcendunt, ut in mentâ, vel ad angulos rectos, ut in hederâ, in vite virgineâ. Quo in loco mirere ſummam Artificis providentiam: nam ſuccus nutritius ſursùm pervenire non poſſet, nec debiles rami ſuſtineri poſſent, niſi radices infixæ parietibus plantas illas alerent: quâ providentiâ factum etiam eſt ut vitis inniteretur

capreolis: ideò in trunco cucumeris & fragariæ prorumpunt radices.

Plantæ quædam ramos habent radici proximos, ut cupressus; quædam longiùs distantes, ut quercus: ramuli qui nascuntur vertice amputato vocantur surculi; cùm surculus nondum est explicatus, primordium ejus dicitur gemma & oculus.

Cortex habet fibras: in fasciculos congeruntur, efficiunt rectiforme, & ideò relinquunt vacuola quæ globulis implent: globuli verò sunt quasi vesiculæ in orbem dispositæ: succus in fibris paulatim attollitur, & inde exundat in vesiculas: ideò cortex est magis oleosus.

Truncus constat iisdem partibus quibus cortex: fibræ in eo non sunt nisi corpus lignosum, de quo jam dictum est: vesiculæ horisontales non sunt nisi insertiones: præter eas trunci partes sunt alia vasa satis ampla quæ constant lamellis squammatim dispositis aut in spiræ modum. Vocantur à Malphigio Tracheæ, quia & distendi & premi & flecti facilè possunt: ab eodem vocantur vasa spiralia, quia per ea plantarum respirationem fieri existimat: enimverò replentur aëre: quippè respiratio convenit pluribus rebus quàm vulgò existimatur, v. g. pulmones octodecim deprehenduntur in popilionibus: sed de respiratione posteà dicetur.

quasi conchas in quibus continetur melleus liquor, ut in ranunculo, cherefolio.

Stilus occupat centrum floris: semen recondit cavitate suâ, instar uteri: stilo carent infœcundi flores; stilus plerumque ornatur in quibus excrementum succi conditur: cùm flores marcescunt, stili pars inferior crescit; id demonstrat Malpighius in amigdalis quarum flos includit duas vesiculas in cavitate suâ; utraque sacculum continet: sacculi replentur succo concrescente, cùm ex eorum medio erumpit vas umbilicale, quo planta eo penè modo formatur in semine, quo pullus in ovo.

Fructus coalescit ex membranis, parenchymate, & partibus lignosis; in pomo numerant fibras majores novemdecim, quarum decem per culpam diffusæ desinunt in oculum, reliquæ feruntur rectà è pedunculo in oculum, licèt in itinere variæ cum aliis commisceantur.

In pyris est pars petrosa eò durior quò propior est oculo; resultat illa à variis partibus succi nutritii præcipitatis & tartareis; resultat à pluribus partibus salinis eò ferè modo quo testa concrescit in prunis, aut nucleus in malis persicis.

Succus fructuum sæpiùs est suavis, & quò rotundiores sunt fructus, eò gratiores sunt, ut in uvis.

Hæc de ortu & conformatione plan-

tarum breviter dicta sunt totius botanices fundamenta.

De Nutritione Plantarum.

Plantarum accretio primò pendet ab ipsis radicibus, quæ per terras diffusæ succos excipiunt : cum enim neque famis neque sitis motibus premantur plantæ, adeòque cùm non possint accedere alimenta, natura prudens voluit plantas esse terræ infixas & habere radices sic diffusas : porrò in radicibus plurima sunt ostiola, foraminula, pori, quæ sunt initia meatuum & ductuum insensilium qui sunt à radicibus ad plantarum extremitates diversimodè circumducti : ostiola hæc non sunt in omnibus plantis ejusdem capacitatis & ejusdem configurationis, non modò in omnibus plantis, verùm etiam in eâdem plantâ : plus dicam, unus & idem canalis ejusdem plantæ non est ubique eodem modo configuratus & ejusdem capacitatis : sic in animalibus intestina, ventriculus & œsophagus, sunt idem canalis, sed non ejusdem ubique configurationis & amplitudinis ; ambiuntur illi canales à partibus externis plantæ, quæ ipsos diversimodè premunt, diversimodè afficiunt.

Sunt inter canales commercia per insertiones : imò sunt in ipso trunco & ramis

formati canales qui originem ducunt, non à radicibus, ſed à partibus trunci & ramorum : ſic vaſa excretoria , ſic ductus quidam lymphatici à partibus glanduloſis.

Præterea ſunt in ipsâ terrâ ſpongiosâ plurimi ſucci plantarum nutritii & alimentitii facilè mobiles , diverſarum configurationum diverſarumque moleculárum : porrò his præſuppoſitis quæ certè à nemine negari poſſunt , dum radii ſolares minùs obliqui terras illuſtrant , tunc altiùs ipſas penetrant atque proinde ſuccos commovent : qui huc & illuc feruntur per interiora terræ ſpongioſæ , ſucci offendunt in radices , & qui nanciſcuntur poros ſibi accomiomdatos, & ſuæ configurationi proportionatos , illi ſubeunt per oſtiola radicum , atque per canales aſcendunt ; quomodo aſcendant dicetur poſteà.

Hinc in Phyſicâ generali cùm de accretione loquebar , dicebam plantas quarum pori ſunt laxiores necnon meatus magis recti, faciliùs & citiùs vireſcere quàm plantas quarum pori ſunt ſtrictiores & magis impediti , quia nimirùm vel minima agitatio ſufficit in ſuccis ut plantæ primi generis ipſos admittant ; requiritur autem vehementior impetus in ſuccis ut per poros & meatus anguſtiores plantarum ſecundi generis perveniant ad extremitates , quia præterea ſuccos craſſiores priùs agi-

tat radius quàm magis insensiles : hi quippe paucioribus objiciuntur radiis, illi verò pluribus.

Hinc 2°. si succi non accomodati poris perveniant ad radices, repelluntur; aut si vehementiùs agitentur & irruentes vim faciant viamque sibi aperiant, tunc partium œconomiam turbant, atque inde destructio plerumque plantæ: quemadmodum si in ventriculo forent partes nec satis digestæ & percolatæ, nec accomodatæ ostiolis lactearum, quæ vim facerent in ostiola & viam sibi aperirent, certè turbarent illæ œconomiam partium organicarum quæ nutritioni inserviunt.

Hinc 3°. si succi sint vel exiliores, vel agitati vehementiùs, subeunt quidem poros & meatus, sed volatiles nimis vix in plantâ retinentur, unde aquis aspergitur terra circà juniores plantas & herbas, ut retardetur impetus succorum, ut conglutinentur & cohæsionem aliquam inter se teneant.

Hinc 4°. si plantæ sint in terris in quibus non sunt succi proportionati ad formandas plantæ partes, sive truncum, sive ramos, sive folia, sive fructus, in quibus sunt succi aut tardiùs, aut vehementiùs agitati, plantæ lætæ non sunt, non sunt feraces, florigeræ, neque maturi sunt fructus: quapropter unaquæque ter-

ra suas habet plantas sibi proprias, suos flores, suos fructus; nec enim fert omnia tellus eadem.

Difficultas est quomodò ascendant succi in plantis.

Plures sunt mechanicæ rationes quibus perficiatur ascensus ille; hæ verò si seorsim spectatæ non sufficiant, conjunctæ simul hoc effectum consequentur.

1ª. Ratio hæc est: pars plantæ eò medullosior est quò propior est apici: quò medullosior est, eò pori sunt ampliores & capaciores: igitur succus semel agitatus & ingressus per ostiola radicum moveri debet versùs illam partem quâ minor est resistentiâ, ubi pori sunt ampliores & capaciores: ergo succus debet ascendere.

2ª. Sic habet: calore solis per diem rarefit aër, qui multus est in extremitatibus plantæ: porrò aëre rarefacto, debet fieri motus succorum in partem superiorem, ut patet exemplo maximè accommodato: accipe canalem vitreum plusquàm capillarem, in cujus extremo globulus est vitreus, concavus, communicans cùm canali: intrà manus calidiores pone globum, ut rarefiat aër, tuncque canalem aquis immerge, aqua ascendet usque ad globum: quo certè persuadetur, aëre rarefacto in fructibus, foliis, gemmis, ramis, trunco, succos nutritios debere ascendere à radicibus,

quia non ità comprimuntur in illis partibus quàm in radicibus, in quibus aër inclusus, tum in fibris, tum in vesiculis propè radices elaterio suo hunc ascensum urget.

3ª. Est quia fibræ ligneæ turgescunt succis, sicque comprimunt eos qui in canalibus positi sunt à parte inferiori, atque faciunt ut succi in ventriculos seu vesiculas refluant.

Quæstio est utrùm succus in plantis circulet sicut sanguis cum humoribus circulat in animalibus.

Recentiores non modò succorum circuitum in animalibus probant, sed etiam in plantis esse contendunt: tum quia propter analogiam partium organicarum nutritioni inservientium tam in plantis quàm in animalibus id evincere se putant: nam, ut anteà vidimus, sunt canales succorum, sunt receptacula, sunt ventriculi, vesiculæ, sunt canalium insertiones, id est, sunt canales qui deferant ab uno in alium: sunt glandulæ ad quas canales deferunt & succos & excrementa, sunt ductus excretorii ut excrementa purgentur, sunt tracheæ, vasa spiralia, in quibus est aër qui aliquando dilatatur; unde canales comprimuntur; qui aliquando comprimitur, ita ut respiratio sit in plantis, nam à vasibus illis spiralibus inspiratur aër & expiratur: ergo circuit in plantis succus.

Et certè ſuccus debet diſſolvi, miſceri, percolari; requiritur verò circulatio ut meliùs diſſolvatur, percoletur; debent eſſe lymphatici ductus qui ſuccos fluidiores faciant & benè temperent.

Denique ſi non eſſet neceſſaria circulatio, planta avulſa citò non exſiccaretur, & tabeſceret: ſunt enim plurima ſuccorum receptacula in ipſius poris; tamen tabeſcit citò, ex eo videlicèt quòd ſuccus non ſit rectè paratus & percolatus: ergo debet admitti ſuccorum circuitus in plantis, ut datur ſanguinis circuitus in animalibus.

Quanquam hoc non ità certò in plantis conſtat quàm in animalibus, neque auderem aſſerere circuitum hunc eſſe omninò ſimilem, fieri v. g. ab apice plantæ ad apicem; neque ullâ ratione phyſicâ, ullo experimento demonſtrare poſſem ſic abſolvi circuitum hunc; fit fortè ab unâ parte ad aliam: quod certum eſt in hac occaſione & extra difficultatem poſitum illud eſt, ſuccum magis defæcatum fieri & purum dum ſic tranſit à radicibus ad caput: hinc ſi decorticetur arbor, vix fiet nutritio: hinc ſi plantas foliis nudaveris, v. g. vitem, nunquam uvæ matureſcent: ideò folia ipſa ſunt vaſa in quibus præparantur ſucci, ſunt quaſi plantarum ventriculi in quibus excoquuntur ſucci, ſunt quaſi pulmones in quibus refrigerantur rore, pluviis.

Dices: Ut possit perfici circuitus succorum in animalibus, sunt in venis valvulæ permittentes sanguini liberum transitum à partibus ad cor, & impedientes ne sanguis remeet aut refluat versùs partes: sed eædem valvulæ non sunt in plantis, ergo impossibilis est succorum circuitus.

Concessâ Majore, dist. Min. & est aliquid quod suppleat valvularum vices, C. & nihil est quod suppleat vices valvularum, N. scilicet ipsa fibrarum dispositio facit ut canales diversimodè comprimantur, adeóque fibræ possunt promoveri modò descensu, modò assensu succorum.

De Viribus Plantarum.

Argumentum istud ad Medicos præsertim pertinet, & in eo excolendo & versando diligentiùs debent incumbere; sunt enim in plantis, vires mirabiles, tum ad recuperandam, tum ad conservandam sanitatem, ut omnes fatentur.

Sunt aliquando formaliter actu in ipsis plantis corpora quibus agunt; v. g. oleum est actu in plerisque, in plerisque est resina, &c. Plantæ quædam præparari debent ut suas exerant vires, nimirùm aut attritu partium, aut fermentatione, aut infusione aut commixtione, vel cum aliis plantis, vel cum corporibus: hinc granum Kermes

mixtum aquæ forti diu & sensibiliter tumultuatur.

Ex plantis quædam calefaciunt & extenuant, præsertim illæ quæ sulphura continent; quædam refrigerant, ut lactuca, cichorium, &c.

De Morbis & Interitu Plantarum.

Est rubigo quædam in leguminibus, frugibus, vitibus, & præsertim in frumentis, quæ oritur à roscido quodam & acri humore qui fibras divellit & interiorem substantiam plantarum corrumpit.

Est morbus alter qui dicitur roratio; fit dum nimiâ imbris copiâ vitium flores excutiuntur.

Est uredo seu ustilago, sive carbunculatio: carbunculare, inquit Plinius, vites dicuntur, ut quodam uredinis carbone exustæ: porrò vites exuri creduntur cùm humor roscidus gelidâ nocte in vitis gemmâ constringitur, vel cum nimio solis ardore racemorum fibræ tenuiores torrentur.

Est vermiculatio, infesta nimirùm in arbores vermiculorum irruptio: huic præsertìm subjacent arbores quæ suaves fructus gerunt, ut pyrus, malus, nam acres fructus, si oleam exceperis, huic malo non sunt obnoxii.

Eſt plantarum ſcabies, eſt impetigo, eſt defluvium, eſt decorticatio. Hi verò morbi variis modis ſanari poſſunt, de quibus lege Botanicos.

De Brutis animantibus.

Vaſtiſſimum eſt iſtud diſputationis argumentum de belluis; tot enim ſunt belluarum ſpecies ut ſuperent numero individua humana: quomodò ergo exponi poſſet phyſicè quod nequidem numerari poteſt: quamobrem generaliora duntaxat attingam, ex quibus vel ingenioſus poſſit reſpondere quæſtionibus ſpecialibus quæ proponi poſſunt: prætereà proportio quædam eſt inter corpus humanum & corpus belluinum: ſunt enim membra quædam homogenea; poterit idem homo, factâ comparatione, quæ ſunt unius ad alterum transferre. Itaque non deſcribam eò loci mechanicam ſtructuram corporis belluini; ſufficiat humanam deſcripſiſſe.

Quid ſint Belluæ.

Omnes ad unum Philoſophi animam belluis ineſſe docent; imò vel ipſi Carteſiani dicunt videre belluas, audire &c. dicunt ipſas eſſe triſtes, lætas &c. neque tamen exiſtimes Philoſophos illos ad-

mittere in belluis ipsos sensus intimos, qui sunt in nobis. Tanta est æquivocatio in hâc voce *anima*, ut, licèt vocibus sint concordes, opinionibus tamen toto cœlo differant.

Gassendus & Cartesius, Recentiorum Duces, contendunt nullam esse in belluis substantiam præter materiam certo modo configuratam; sed Cartesius negat belluas propriè sentire & vivere, docet ipsas non esse nisi machinas naturales & automata à Deo, sapientissimo Conditore, fabrefacta; Gassendus autem vult belluas propriè sentire, imò vult eas ratione saltem imperfectâ esse præditas.

Peripatetici docebant pariter cum Gassendo sentire belluas; sed præter materiam organisatam postulabant formam substantialem seu animam sentientem, quæ neque erat corpus, neque spiritus, neque modificatio utriusque, sed erat substantia media inter corpus & spiritum: hanc definiêre nunquam, de hâc tamen plurimas instituêre quæstiones.

Sententia Cartesii ortum duxit ex principiis quæ proposuerat in Metaphysicâ suâ: extensio corpus est, cogitatio spiritus est: igitur substantia cogitans est spiritus: substantia sentiens est substantia cogitans: ergo est spiritus; spiritus autem immortalis est, libertatis capax, proin-

deque virtutis & vitii, meriti & demeriti, adeòque beatitudinis æternæ: Hæc Cartesius; sed quid tum? ergo vel belluæ sunt automata quæ sensationibus & cogitationibus quibuslibet destituta sunt, vel anima belluarum immortalis est capax Dei cognoscendi & amandi, capax beatitudinis. Repugnabat fidei membrum istud, noluit ipsum admittere Cartesius: maluit igitur primum assumere, sicque crudeliori calamo belluas omnes vitâ sensuque orbatas esse jussit.

Dum primùm audita est hæc doctrina, non modò mulierculæ animalium domesticorum assiduæ cultrices, non modò pastores ovium, Coqui & alii homines insurrexerunt adversùs illam, sed omnes ferè Philosophi, imò timuerunt ne tandem foret periculosa in fide, ne homines attendentes ad hæc belluarum opera quæ sine animâ fieri possunt, crederent & sua fieri posse sine animâ: sed, ut fatear quod res est, nihil est timendum à Cartesii doctrinâ contrà fidem: ipse, ut fidei consuleret, in hanc sententiam descendit, & ex aliâ parte constantissimè docet cogitationem arguere essentialiter spiritum: quilibet autem homo intimo conscientiæ sensu experitur se cogitare; ergo se habere spiritum existimabit, si Cartesii doctrinam sequatur, quidquid aliud deprehendat in belluis. His positis, sit

PRIMA PROPOSITIO.

Si nihil ſit in belluis præter materiam certo modo organiſatam, belluæ nullatenùs cogitant, non ſunt niſi machinæ naturales & automata.

Hæc propoſitio eſt contrà omnes Epicureos, qui exiſtimant cogitationem non arguere ſubſtantiam à materiâ diverſam: porrò probatum eſt in *Metaphyſicâ* cogitationem eſſe non poſſe à materiâ quibuſlibet modificationibus affectâ: ergo ſi in belluis nihil ſit præter materiam organiſatam, belluæ non cogitant & rectè dicuntur machinæ naturales.

SECUNDA PROPOSITIO.

Deus potuit & poteſt facere ut belluæ quæ jam ſunt non ſint niſi mera automata.

Pr. Ea enim eſt potentia Conditoris ſapientiſſimi ut belluas eâ arte confecerit, eâ mechanicâ ſtructurâ ornaverit quæ abſolutè ſufficiat, ſi voluerit ipſe ad explicandas omnes & ſingulas functiones exteriores & ſenſiles belluarum, v. g. quòd oculos aperiant, moveant, aures arrigant, cibos dentibus conterant, modò

fugiant, modò accedant, clamitent, alias producant belluas: nam ad hoc satis est quòd omnes illæ functiones exteriores non sint nisi motus cum partibus certo modo configuratis conjuncti. Verum consequens: hinc quemadmodùm plantæ suas functiones habent ex solâ mechanicâ structurâ suarum partium, ità absolutè belluæ possunt habere suas functiones ex organicâ suppellectile. Quamobrem formatò humano corpore à Deo, si non insufflasset Deus in faciem ejus spiritum vitæ, id est, si non illi univisset animam, corpus illud habuisset functiones exteriores illas: v. g. fuisset in corde motus, in pulmonibus respiratio, per venas & arterias circuitus sanguinis, fuisset motus oculorum, pedum, manuum, fuisset vita vegetans, fuisset & sentiens quoad functiones exteriores quamdiu fuisset pabulum resarciens quod transpiratione deperditur: igitur belluæ divinitùs possunt esse mera automata.

TERTIA PROPOSITIO.

Probabilius est belluas sentire, v. g. fame & siti urgeri, gaudio & tristitiâ affici, videre, audire &c. quàm esse meras machinas & automata.

Pr. Nam hoc probabilius est si sint in belluis ipsis ea motiva quibus unus-

quisque homo ductus judicat alios à se homines sentire: atqui sunt in belluis præsertim perfectis eadem motiva quibus unusquisque homo ductus judicat alios à se homines sentire : nam eatenùs v. g. judico alios à me homines sentire, quatenùs in aliis hominibus deprehendo eadem sensationum organa quæ in me sunt, quatenùs in aliis hominibus video motus illos qui solent in me & prævenire & subsequi meas sensationes : atqui video in belluis eadem sensationum organa , aures , oculos , nasum , linguam , cor , cerebrum aliasque partes organicas mearum sensationum. Deinde video in illis motus qui solent & prævenire & subsequi meas sensationes. Video eadem & majora forsan sensationum indicia , ut fateri debent omnes homines : quapropter & ipsi qui in musæo vel in scholâ suâ multas adduxêre rationes ut & sibi & aliis persuaderent non sentire belluas, in societatem reversi , ex solo felis , canis , phsitaci , simiæ , intuitu, aliter judicant nec possunt dissentire à communi hominum sententiâ. Quis dum videt canem præ gaudio exultântem, variis blanditiis hero gratulantem , jam spectat ipsum ut meram machinam quæ nullo sensu tangatur ? Quin ausim dicere esse sensationum meliora specimina in belluis quàm in nonnullis hominibus.

Unde asserere non dubito efficaciores in ipsis sensus esse quàm in nobis, cujus asserti ratio proponetur infrà, in quantùm sensus in nobis debilitantur & franguntur attentione, reflexione, perceptionibus &c.

Et certè, maximè probabile est belluas fame & siti urgeri: nam hoc est discrimen inter plantas ex unâ parte, & animalia ex alterâ, quòd alimenta accedant ad plantas: unde quia fame & siti carebant, nec proinde poterant ad alimenta accedere, ideò providus Auctor naturæ statuit fore ut plantæ haberent radices in quibus ostiola meatuum & canalium nutritioni servientium, radices, inquam, dispersas per terræ viscera: at animalia ad alimenta accedunt, nec succi nutritii sponte veniunt in os & stomachum: hinc vel in aëre medio volitant, vel in aquis natant, vel gradiuntur variis modis super terram ut venentur, rapiant & conquirant alimenta. Porrò si non sit in belluis sensus famis & sitis, non satis facilè explicatur quomodò tam opportunè ad alimenta accedant; hoc verò posito sensu, admonitæ belluæ commodè convertuntur ad alimenta sua, quibus vita vegetativa perficitur, id est, nutritio, accretio, generatio absolvuntur: ergo maximè probabile est sentire belluas.

QUARTA PROPOSITIO.

Est igitur in belluis substantia præter materiam quæ sit sentiens, & dici potest belluarum anima.

Pr. Nam ad hoc satis est quòd sensatio non possit venire à materiâ quibuscumque modificationibus instructâ: atqui sensatio venire non potest à materiâ quibuscumque instructâ modificationibus, id est, donatâ quâcumque partium configuratione, texturâ, situ, quâcumque quantitate motûs & determinatione agitatâ: nam ad hoc satis est quòd materia non habeat à se & motus illos & configurationes: atqui materia à se non habet motus illos & configurationes: ergo est in belluis substantia aliqua à materiâ diversa.

OBJECTIONUM SOLUTIO.

Objicies 1°. Ex Scripturâ Sacrâ, anima belluæ sanguis ejus: hinc Judæis erat lege interdictum ne manducarent suffocatum, ne manducarent sanguinem belluarum, ne videlicèt manducarent ipsam animam.

Explico verba Scripturæ: anima belluæ sanguis ejus eo, sensu quòd sanguis belluæ sit præcipuum organum quo vita confer-

vatur, C. quasi reverà nihil sit præter materiam certo modo dispositam, N. quamobrem lege interdictum erat Judæis ne manducarent sanguinem belluarum, ne videlicèt primi homines ferociores fierent, forentque sanguinis nimis avidi potatores: sanguis enim sic potus argumentum est crudelitatis & ferociæ: hinc ut mitesceret homo lex facta fuerat: hinc vel nostris temporibus, qui vorant carnes, quarum sanguis adhuc est crudus, nec recoctus, videntur nobis temperamenti esse ferocioris & quasi antropophagi: nimirùm sanguis ille cum nostro maximè analogus est, atque discrimen ferè nullum: hinc belluæ aliarum voraces spectantur à nobis ut crudeliores, eas odio persequimur, & illæ ipsæ nostræ vitæ plerumque insidiantur.

Objicies 2°. Si belluæ sentiant, crudelitas est in hominibus dum illas malè habent & insontes necant: nam quâ justitiâ, quæso, dolor & tristitia excitantur in illis animalibus nullo crimine sontibus.

Dist. Si belluæ non sint in nostros usus, si dominium à Deo non acceperimus in ipsas, C. At factæ sunt ad nostros usus, dominium in ipsas accepimus; non est ergo crudelitas quòd ad eosdem usus convertantur: enimverò, ut dicetur posteà, belluæ non percipiunt, non sunt proinde

liberæ, non sunt capaces finis superioris, neque distrahuntur à finibus suis. Porrò hoc posito, crudelitas non est si interficiantur à nobis; crudelitas foret si esse possent alterius finis capaces, si possent aliquandò assurgere ad perceptiones, ut infantes, qui licèt merè sentiant in pueritiâ suâ tamen assurgunt sensim ad functiones nobiliores.

Quid sit Anima belluarum.

Non sufficit dixisse ipsam esse substantiam à corpore diversam; sed prætereà statui debet quid reverà sit.

Peripatetici eam dicunt formam substantialem materialem, quæ neque materia sit, neque spiritus.

Alii hanc dicunt spiritum imminutum qui reverà non sit ejusdem perfectionis cum humano spiritu, sed tamen propiùs ad ipsum accedat.

Posteà disputant inter se de ipsius origine & interitu.

Nonnulli solâ creatione produci posse & solâ annihilatione destrui existimant: plures contendunt ipsam præexistere in sinu materiæ, non quidem actu, sed potentiâ: atque proinde ex eo sinu educi posse eductione, non quidem locali, sed productivâ; atque interire ut primùm orga-

na sensationibus inservire non possunt.

In hisce omnibus, de nominibus præsertim disputant, nec post tam longas dissertationes adhuc constat quid sit præcisè hæc anima belluarum: ego verò id unum assequi conabor ut clarè innotescat ipsius essentia; quo verò nomine vocari debeat parùm curabo.

Quia substantia est, ex hoc solâ creatione potest produci, & solâ annihilatione potest destrui: illa est à corpore diversa, est entitativè una, id est, caret partibus quæ substantiæ sint; proindeque est indivisibilis, est substantialiter tota ubi est tota in singulis cui respondet loci partibus, habetque partes extensionis extrà partes extensionis. Denique cùm sint in nobis tum intimi sensus tum perceptiones, hæc substantia non habet potentiam percipiendi, sed habet duntaxat potentiam sentiendi, quas sensationes non patitur nisi virtute unionis substantialis quæ est inter ipsam & corpus belluinum: ex eo quòd careat perceptionibus, non est capax libertatis, Religionis &c. Quæ ut demonstrentur, sit

PRIMA PROPOSITIO.

Anima belluarum solâ creatione produci potest & solâ annihilatione destrui.

Pr. Nam anima belluarum substantia est: porrò substantia producibilis solâ creatione produci potest, & solâ annihilatione destrui: enimverò productio vel est rei vel modi, seu vel est substantiæ vel accidentis: productio rei dicitur creatio, productio modi è subjecto præexistente dicitur eductio: ergo anima belluarum solâ creatione produci potest, & solâ annihilatione destrui.

Itaque à solo Deo producitur & à solo Deo destruitur, quia solus Deus creare potest.

Difficultas est utrùm omnes animæ belluarum creatæ fuerint à Deo in primâ mundi genesi, & utrùm infusæ fuerint in primo individuo, vel utrùm in tempore à Deo creentur ad talem dispositionem mechanicam quæ de novo accidit; quam difficultatem nullâ ratione metaphysicâ tollere valeo: non desunt qui asserant sibi probabile videri primùm à Deo productas fuisse omnes animas quæ jam sunt in brutis animantibus; unde cùm destruitur corpus belluæ, putà canis,

anima ipsius non ideò, secundùm ipsos, annihilatur, sed unitur substantialiter alteri corpori organisato: hinc crudelitas non est, inquiunt, dum interficitur bellua: quapropter metempsycosim quam damnant dum agitur de hominibus, sumunt dum agitur de brutis animantibus, sicque manere arbitrantur in animabus illis aliquam perennitatem conservationis, animamque canis in hoc vortice posse fieri animam alterius canis, sive in eodem vortice, sive in lunari, sivè in alio. Sed hæc omnia gratìs supposita sunt.

Objectionum Solutio.

Objicies 1o. Illud non est substantia quod non potest existere seorsim ab alio, nam substantia est ens per se subsistens: atqui anima belluarum non potest seorsim existere à corpore belluino: ergo &c.

Dist. maj. Seorsim ab alio tanquàm subjecto inhæsionis, C. tanquàm à comparte essentialiter requisitâ ut habeat functiones sine quibus existere nequit, N. Porrò anima belluarum non potest quidem existere seorsim à corpore belluino, quia corpus belluinum est compars requisita essentialiter ut suas habeat functiones sine quibus existere nequit: nam ex hypothesi quòd existat, cogitare debet; cogitationes

ipſius ſunt ſenſationes, ſunt animi affectus: porrò functiones illas habere nequit ſi non ſint organa corporea: ergo illis deſtructis, aut aliis uniri debet, aut debet annihilari: at non requirit corpus belluinum tanquam ſubjectum inhæſionis, tanquam modus rem, ſed tanquam ſubſtantia ſubtantiam.

Objicies 20. in cap. 10. Geneſeos non videtur creatam à Deo fuiſte animam belluarum; ipſarum productio aquæ, aëri, terræ tribuitur, quorum corporum partes hâc vel illâ determinatione motûs agitatæ poſſunt exprimere belluam: at verò ubi de homine agitur, fit mentio creationis animæ: ergo ſignum eſt animas belluarum non eſſe niſi materiæ partes certo modo diſpoſitas, quomodo lux & alia corpora certo modo diſpoſita ſunt.

Fateor in Scripturâ Sacrâ mentionem non fieri animæ belluarum, & Moyſen loqui de ſolâ animæ rationalis creatione, nec inde tamen probatur animam belluarum non fuiſſe creatam: videlicet neceſſe non fuit creationem iſtam recitare; non potuit Moyſes Deum ſic loquentem inducere: faciamus belluam ad imaginem noſtram, quia per hanc animam belluæ non ſunt ad imaginem & ſimilitudinem Dei; per hanc animam neque cognoſcere Deum, neque amare poſſunt; non ſunt ſuperio-

res re quavis creatâ, ut probabitur; nec etiam homo ratione suarum sensationum, quibus assimilatus est jumentis, sed ratione suarum perceptionum, quibus solo Deo minor est; re quâvis creatâ superior est: ergo ex illo silentio concludi non debet animam belluarum non fuisse creatam: punctum hoc reliquit Deus disputationibus hominum, neque enim curiosa, sed utilia docet in suis scripturis.

SECUNDA PROPOSITIO.

Anima belluarum est entitativè una, id est, caret partibus quæ substantiæ sint.

Pr. Nam differt à materiâ: porrò gradus differentialis materiæ est pluralitas partium quæ substantiæ sint: ergo, &c.

At, inquies, est ergo spiritus.

Ipsam appella ut volueris: dummodò constet de re, non disputabo de nomine: ipsam appellabo cum Peripateticis formam substantialem materialem, modò non sit ipsa materia, modò dicatur materialis eo sensu quòd non possit existere quin uniatur substantialiter corpori organisato: dicetur cum aliis spiritus, si modò fateri velint spiritus illos à corporibus diversos non posse tamen existere sine corporibus, dummodò agnoscant spiritus illos non esse capaces

capaces perceptionis, reflexionis, attentionis, capaces examinis, judicii, ratiocinii, methodi & aliarum functionum quæ sunt partis superioris, proindeque non esse capaces liberi arbitrii, virtutis & vitii, meriti & demeriti, & æternæ beatitudinis; hæc, inquam, si admittantur, de nominibus parum sollicitus, aliorum voces assumam.

Dices: anima vermis, viperæ, anguillæ, divisibilis est: ergo partes habet plures quæ substantiæ sint.

1o. Non ità certò pronuntio animam esse in vermibus & in illis insectis in quibus non deprehenduntur organa propria sensationum, putà oculi, aures, nasus, quàm illud pronuntio in aliis.

2o. Ex hypothesi quòd sit anima in vermibus, dici potest quod sint totidem animæ quot sunt nodi, proindeque anima non dividitur.

3o. Dici potest unicam esse animam in quolibet illorum animalium, sed contendi potest motum superstitem divisioni esse à spiritibus animalibus qui discurrunt per canales apertos.

Tertia Propositio.

Anima belluarum non est capax repræsentationum.

Pr. Nam anima belluarum specie differt ab anima rationali: porrò spiritus specie non differunt nisi quatenùs unus habet quandam cogitandi potentiam, quâ caret alter: porrò si in belluis foret capacitas repræsentationum, nulla esset potentia in animâ rationali quæ in ipsis non foret, & nulla foret in ipsis quæ non esset in animâ rationali: ergo non differunt specie.

Et certè si foret in animâ belluarum potentia capax repræsentationum, anima belluarum posset ipsa insensilia & metaphysica cognoscere, ipsum Deum, ipsum amare, ipsi servire, capaces forent belluæ Religionis, libertatis, meriti, & demeriti, beatitudinis, animæ belluarum possent existere seorsìm à corporibus: nam toties substantia cogitans potest existere seorsìm à corporibus, quoties potest habere functiones aliquas quæ possunt esse independenter ab organis corporeis: atqui perceptiones possunt esse independenter ab organis corporeis: ergo si anima belluarum capax esset repræsentationum, posset existere seor-

sìm à corporibus. Hæc consequentia sunt contra fidem & rationem: ergo belluæ non sunt repræsentationum capaces.

Denique non debet admitti in belluis potentia functionum quarum belluæ nulla dant specimina: atqui belluæ nulla dant specimina repræsentationum, sed tantùm sensationum: nec enim ex belluarum functionibus possumus colligere ab ipsis concipi quid sit finis, quid sint media, quid sit proportio mediorum ad finem, uno verbo, quid sint entia Metaphysica: ergo non est in belluis repræsentationum capacitas.

Objectionum Solutio.

Objicies 1o. Gratìs fingitur substantia capax sensationum, quæ non sit capax repræsentationum.

Pr. ant. Nam spiritus possunt inter se specie differre: atqui non possunt specie differre inter se nisi quatenùs illis convenit potentia specialis cogitandi quæ aliis non convenit: igitur potest supponi substantia sentiens quæ non sit capax repræsentationum.

Et certè tam supponi potest substantia sensationum capax quæ non sit capax repræsentationum & idearum, quàm datur substantia capax repræsentationum & idearum quæ non est capax motuum appetitûs utriusque tum naturalis tum sentientis,

capax ſenſationum de qualitatibus patheticis: atqui datur reverà ſubſtantia capax repræſentationum & idearum, quæ non eſt capax motuum appetitûs utriuſque tum naturalis, tum ſentientis putà, famis, ſitis, doloris, triſtitiæ, motûs, &c. quæ non eſt capax ſenſationum, v.g. de coloribus, ſonis, odoribus, putà Deus ipſe: ergo quidni detur ſubſtantia ſentiens quæ non ſit capax repræſentationum & idearum?

Denique illud gratìs non fingitur quod phœnomona perſuadent: atqui phœnomena perſuadent animam belluarum eſſe ſenſationum capacem, nec eſſe capacem repræſentationum & idearum: videntur enim belluæ agere ex neceſſitate, ut poſteà demonſtrabitur: ergo, &c.

Objicies 20. Belluæ deliberant, ut probatur exemplo canis, qui poſitus in trivio videtur hærere dubius quam viam aſſumat ut herum inſequatur: ergo belluæ ſunt capaces idearum.

N. ant. Videlicet nullatenùs deliberant belluæ, nullatenùs deliberat canis cùm ex motu merè machinali hæret veluti dubius in trivio quam aſſumat viam; enimverò de ſolâ ſenſatione agitur, in hâc occaſione: neque enim iſtud tam certiſſimè aſſequeretur & tam infallibiliter ſi ex ratiocinio ageret: ſcilicet in illis occaſionibus, perceptio & deliberatio plus nocerent quàm adjuvarent; quod ut intelligatur,

Observandum est in nobis esse impressiones quæ sunt intimi sensus, putà motus appetitûs utriusque, putà sensationes & impressiones alias quæ sunt repræsentationes : his anima nostra attingit objecta metaphysica & insensilia ; illis sensilia & materialia : inde propensiones oppositæ in nobis, inde diversè rapimur & trahimur, mens aliud suadet, aliud cupido : inde opposita judicia, inde inconstantia & vacillatio : inde sensatio debilitat ideas, ideæ debilitant sensationes : inde non agimus semper eodem modo, neque constanti tenore ; inde varii fines, inde viæ diversæ assumuntur ad fines consequendos : at in nostro systemate belluæ capaces non sunt idearum, sed duntaxat impressionum quæ sunt intimi sensus : inde rapiuntur belluæ semper sine ullâ oppositione, eodem tenore aguntur, eodem ordine constantissimo : inde assumunt easdem vias & eosdem assequuntur fines; hinc v. g. hirundines nidos suos conficiunt eodem modo in iisdem locis, in iisdem temporibus : inde nutritioni, generationi dant operam definitis temporum intervallis, quæ quidem non evenirent si ex cognitione agerent : enimverò si hæc in belluis ortum ducerent ex deliberatione & attentione, perfectior foret sanè in ipsis cognitio, perfectior foret rationis usus

quàm in hominibus : hinc quæ vitia sunt in nobis, arguunt tamen perfectiorem & capaciorem esse animam rationalem quàm sit anima belluarum.

Itaque eatenùs canis hæret veluti dubius, quia cùm nares ejus afficiantur indiscriminatim corpusculis ab hero relictis, tunc non est sensatio, non est relatio quæ ipsum determinet ad hanc viam potiùs quàm ad illam, donec tandem excitatâ sensatione cum relatione, rapiatur versùs talem viam : & hinc est quòd vix à scopo aberret ; cùm autem aberrat à scopo, indè est quia nares ejus afficiuntur corpusculis eodem modo configuratis, motis & dispositis quo sunt corpuscula ab hero manantia : sic canes venatici, feles, araneæ prædas suas insequuntur, determinantur quippe à corpusculis excitantibus sensationes quas consequuntur eædem propensiones & relationes quibus propensionibus determinantur partes sanguinis versùs hæc vel illa organa, ad eliciendos hos vel illos motus.

Mira igitur phœnomena quæ deprehenduntur in belluis, arguunt ipsa proficisci ex eo quòd sentiant non verò cognoscant : nam cùm ex solis sensationibus agant, tutiùs & certiùs suos assequuntur fines, ex eo sensationes sunt fortiores & vividiores : hinc tutiùs redeunt ad suos nidos, etiam cùm longissimè absunt ab illis

aves; sic palumbes repetunt loca plusquàm 50 leucis dissita : sic corvi ex locis remotissimis accurrunt ad cadavera, unde afficiuntur bruta his objectis quæ in nobis nullas excitant sensationes, quia nos variis impressionibus distrahimur & occupamur.

Objicies 3°. Illa percipiunt quæ assumunt media utiliora; atqui belluæ assumunt media utiliora, ut omnibus ferè experimentis patet.

1°. N. Maj. quippe quòd assumantur media utiliora non est argumentum certissimum perceptionis & deliberationis in his quæ assumunt, sed illud sæpiùs est argumentum sapientiæ Conditoris, qui providas tulit leges quibus consuleret cujuslibet entis conservationi : sic arbores assumunt media utiliora, sic mineralia, sic metalla, ut nutriantur, conserventur : nemo tamen prudens dicat mineralibus, metallis & arboribus inesse vim quâ percipiant & deliberent.

2°. Dist. Maj. quæ assumunt utiliora media quorum utilitatem percipiunt, C. quia magis delectant, N. porrò belluæ assumunt quidem media utiliora, sed eorum utilitatem non percipiunt, neque proportionem, neque finem, non ducuntur aut honestate, aut utilitate, eatenùs assumunt illa quatenùs magis delectant, atque ideò

ſolâ cupiditate, jucunditate, & impetu cæco feruntur & aguntur.

Hinc caſtor quem venatores inſequuntur, ſibi teſtes amputat, quod utile ſibi eſt, ſcilicet ob id unum tanto ardore eum inſequebatur olim venator, ſed utilitatem hanc non cognovit : fit iſtud à caſtore, quia certo pruritu agitatæ partes ſunt occaſio ſenſationis, qualem experitur homo ſcabioſus, qui nullâ utilitate ductus laniat ſe ad ſanguinem : ſic hirundo dum conficit nidum ſuis pullis educandis, utilitate non ducitur; voluit naturæ Auctor ut hoc tempore objecta illa delectarent hirundinem : igitur ſolâ jucunditate ducuntur belluæ, nec utilitatem percipiunt, licèt aſſumant media utiliora.

Et certè ſi ſenſationes & relationes animæ ſufficiant ut illa media utiliora aſſumantur, certè non debet inde colligi percipere belluas & deliberare : atqui motus utriuſque appetitûs, ſenſationes, nec-non relationes ſufficiunt ut aſſumantur media utiliora, imò certiùs aſſumuntur quàm ſi adeſſent perceptiones & deliberationes : v. g. Si quis inter dormiendum pulice pungatur, manum admovet ex ſolâ ſenſatione & relatione certiùs quàm ſi ſomno experrectus deliberaret; inde ſomniantes ex ſolis ſenſationibus quædam præſtant certiùs : ergo inde non ſequitur percipere

belluas, quia tutiùs & certiùs aguntur.

Quapropter nec Deum cognoscere, nec amare possunt ipsique servire; non sunt liberæ, non capaces virtutis & vitii: enimverò eatenùs sumus nos superiores re quâvis creatâ proindeque liberi: eatenùs cognoscimus Deum & amamus, non quatenùs sunt in nobis motus utriusque appetitûs sensationes & relationes: videlicet per illas functiones rebus creatis adhæremus serviliter, cæco & brutali impetu regimur, sed quatenùs sumus capaces perceptionis, quatenùs sunt propensiones in nobis quæ consequuntur perceptiones: videlicet ratione perceptionum facti sumus ad imaginem & similitudinem Dei. Deus spiritus est & in spiritu adorandus est: ratione verò motuum utriusque appetitûs & sensationum assimilamur jumentis, inde pars in homine duplex, superior seu rationalis, & inferior seu animalis.

Quarta Propositio.

Sensus intimi & relationes in animâ belluarum sunt virtute unionis substantialis cum corpore belluino.

Pr. Nam ad hoc satis est quòd motus in partibus organicis belluini corporis sint

occasiones illorum sensuum & relationum, atque vicissim quod sensus & relationes sint occasiones cur motus communicentur, & mutentur determinationes in partibus organicis corporis bellnini : atqui verum est consequens ; neque enim aliter explicari posset quomodò anima belluarum agat in corpus belluinum, & vicissim quomodò corpus belluinum agat in animam belluarum ; quod quidem magis planum fiet ex illis quæ dicta sunt à nobis de unione animæ quæ intercedit inter corpus nostrum & animam rationalem : ergo &c.

Quotuplex sit Anima belluarum.

Communis est apud Philosophos confessio varias belluarum esse species, canes, oves, asinos, equos, apros, corvos &c. Imò plurimi volunt varias esse equorum, asinorum, canum &c. unde animal irrationale seu brutum agnoscit infrà se species varias. Hinc summâ diligentiâ afferunt differentias divisivas animalis irrationalis & constitutivas illarum specierum : v. g. inquiunt, mugitivum constituit bovem, frindens constituit aprum, stridens constituit asinum, latrativum constituit canem, coaxans constituit ranam : sed hæc forsan minùs accuratè dicta sunt ;

nam, ut observatum est, corpora quatenùs corpora inter se non differunt specie, si rigorosè & philosophicè loqui velimus: nempè species sunt essentiæ, essentiæ verò sunt immutabiles, neque una potest in aliam converti: substantia v. g. non potest fieri accidens, nec accidens substantia; spiritus non potest fieri corpus, nec corpus spiritus, & sic de aliis: at corpus potest in aliud converti, & hæc conversio quotidiana est: ergo, rigorosè & philosophicè loquendo, corpora inter se specie non differunt, proindeque si belluæ specie differant non ideò præcisè quia illarum corpora diversa sunt, quia alia sunt monocula, alia cornuta, alia alata, alia quadrupedalia, alia bipedalia &c.

Hinc ergo specie non differunt nisi sint in ipsis animæ quæ habeant partes sentiendi speciales quibus carent aliæ animæ: v. g. asinus specie non differt à bove nisi sit in asino potentia sentiendi quâ caret bos, vel nisi sit in bove potentia sentiendi quâ caret asinus, & sic de aliis.

Hinc mugitivum non est differentia constitutiva bovis tanquam speciei, & latrativum non est differentia constitutiva canis tanquam alterius speciei, & sic de cæteris; si duntaxat significentur varii animalium soni, quemadmodùm varia hominum idiomata non inducunt species

hominum diversas: ergo neque illæ præcisè inducunt varias brutorum species.

Quapropter hæc omnia quæ afferuntur ab illis Philosophis non sunt differentiæ constitutivæ specierum, unde hoc unum quæri potest, utrùm diversa harmonia partium in corporibus belluinis indicet & denotet diversitatem specierum, utrùm indicet in brutis animantibus esse potentias sentiendi diversas.

Hoc certum mihi videtur harmoniam hanc diversam non posse infallibiliter denotare diversitatem specierum in brutis, quia absolutè possunt esse eædem potentiæ sentiendi cum diversis illis organis, seu potiùs cum organis diversimodè configuratis; solus naturæ Conditor potest hæc intelligere, quia nemo fuit consiliarius ejus, nemo ingressus est in ipsius potentias: hoc unum ergo inquiri potest, utrùm probabiliter indicent specierum diversitatem harmoniæ diversæ in belluis.

Huic quæstioni ut respondeam, illud certum supponitur, corpus nostrum indicare ipsius animæ excellentiam & præstantiam: sic factum videlicèt ut os homini sublime dederit, cœlumque tueri jusserit Creator & arrectos ad sydera tollere vultus, sic factum ut faciliùs possit semetipsum juvare & animalia cætera superare.

His positis, duplex distingui potest brutorum species. Alia quippè habent omnia sensationum organa quæ in nobis sunt, alia verò carent hisce organis ut vermes: porrò existimo alias esse potentias sentiendi in iis qui carent suis organis perfectis, alias in iis quæ iisdem organis prædita sunt.

Anatomica partium dispositio constabit in animalibus perfectis ex humanâ.

Inter animalia quædam sunt minora & vix sensilia, ideò vulgò dicuntur insecta: porrò ex insectis quædam sunt animalia perfecta, id est, quædam sunt quæ habent omnia organa ad sensationes nostras requisita: porrò agendum de insectis.

De Insectis.

Physicus illorum animalculorum considerationem non aspernatur. Excitabitur quippè ad omnipotentis Conditoris vim & industriam totis viribus laudandam, cùm tam multiplices mechanicæ vias in exiguitate partium adeò magnificas mirabitur: porrò ut illam partium conformationem explicet & varias metamorphoses exponat, debet insecta in quatuor veluti classes distinguere. In primâ classe sunt animalcula quæ perfecta excluduntur ex ovo materno: in secundâ quæ ex ovis

naſcuntur imperfecta, ut vermiculi, ſed in progreſſu magis ac magis expoliuntur donec in Nymphas abeunt: in tertiâ ſunt ea quorum vermiculi ità ovis excluduntur imperfecti ut pedes aut crura non appareant: in quartâ denique bombyx collocatur.

De primâ Inſectorum Claſſe.

In eo genere ſunt araneæ, quarum variæ ſunt ſpecies: una eſt quæ dicitur longipes, cujus effigies reperitur in Micrographiâ Domini *Hook*; hic duos habet oculos cæruleos, quorum cornea tunica eſt prominula, pupilla nigricat, oculi huc-illuc torquentur, muſcas corripit & vulnerat per crurum forcipes.

Eſt aliud aranearum genus quod uno ſaltu in prædam involat: hujus in venando artificium lege in Epiſtolâ Clariſſimi *Hevelin* ad Illuſtriſſimum *Hook*, eâ ſanè elegantiſſimâ & plenâ deliciarum; ut autem uno ſaltu in prædam ruat, hæc aranea uno filo ſuſpenditur, artificium quo utitur adjuvatur oculis octo acutiſſimis. Aliæ ſunt in ædibus domeſticis, quæ pariter habent oculos octo, telas pertexunt & involant in muſcas cùm in caſſes incidêre.

Araneæ quædam ova ſecum vehunt in-

voluta membranâ quam agglutinant, si divulsa sit.

In eâdem classe occurrunt quædam animalcula dicta gallicè *Mitte:* sunt veluti casei sordes: porrò non perspiciuntur nisi ope microscopii: habent ova quæ vix sunt pars hujusce animalculi quadringentesima: jam verò cùm vix partem digiti centesimam unumquodque suâ exequet profunditate, millies mille hujus generis animalcula vix implebunt digiti cubici cavitatem: sic Clarissimus *Hook.*

Quædam est in ipsis varietas ratione figuræ & coloris; plerumque tamen caput est oblongum, thorax est angustus, venter major, octo crura, crurum sunt articuli, sunt unguiculi crurum, sunt pili & exiles maculæ in cuti.

In eâdem classe sunt limaces: hi verò excrementa per cervicem egerunt, quo in loco sunt & generationis & respirationis organa. Dentes limacis sunt instar cornu fexiles & continui.

Ad eamdem classem revocantur pediculi, pulices, acari: ovum pediculi dicitur lens, in cujus medio conspicitur microscopio punctum diaphanum, quod agitatur motu diastoles & sistoles, instar cordis; in illo puncto jacet animal. Caput pediculi in conicam penè formam tornatur, tamen aliquantulùm ex utrâque parte

comprimitur, penè inſtar follium ; ex ore egreditur corpus aculeatum quo lacerat cutim & ſanguinem ſugit : duos habet oculos ciliis ornatos qui eminent in ſummâ parte capitis, duo prælonga cornua, diſtincta variis articulationibus : corpus totum pellucet, venæ omnes candicant ſi ſanguine ſint deſtitutæ recèns exſucto ; at ſanguis ille in ventrem demiſſus motu undulationis fluctuat ; ſex habet pedes : extrema deſinunt in unguiculos, quibus velut digitis capillos arctè complectitur pectoris involucrum eſt veluti corneum, ventris autem eſt ſimilis cuti : ſi ſatur ſit vaſa videntur numeroſa & motus inteſtinorum obſervatur, præcipuè ſi ſanguinem hauſerit humanum, ex quo ſit digeſtio citiſſimè, tuncque nigra excrementa citò ejicit ; at verò ſi ſit jejunus & famelicus, ex illis vaſibus nihil obſervatur.

Structura pulicis diverſa eſt : habet longa crura, quæ quidem complicat & ſubitò diſtendit, hinc ſaltus magnus ; duos habet oculos non invenuſtos, duo cornua, olfactus organum, articulationibus quatuor diſtincta. Inter cornua extat proboſcis quâ cutim lacerat, venulas & arteriolas pertundit, ut ſanguinem humanum exſugat. Os pulicis inſtar oris formicæ tornatum eſt, id eſt, inſtar forcipis.

Alia ſunt in eâdem claſſe animalia, v. g.

ricini, qui vaccas & canes infestant : sunt canes aquatici; eorum verò aliquandò tanta est in aquis stagnantibus copia, ut aqua in sanguinem versa videatur.

De secundâ Insectorum Classe.

Illa ex ovis imperfecta sicut vermiculi nascuntur; in exemplum sint perlæ, gallicè (*des demoiselles*); earum species septemdecim numerantur: ova non sunt ovis piscium absimilia, disposita ex utrâque parte ventris infimi, effunduntur itidem in aquâ, ex iis scaturiunt vermiculi : ii paulatim adolescunt, donantur oculo duplici pro mole corporis amplo : instructi sunt sextuplici crure; crus unumquodque dividitur in sex partes, extrema pedum desinunt in acutos unguiculos quibus instar forcipum arctè constringunt : venter distinctus est in decem annulos : tandem quâ parte pectus cum ventre conjungitur, quatuor erumpunt globuli alarum primordia in quibus alæ convolutæ sunt ut folia florum in gemmis : tum vermis egrêditur ex aquâ, repit in terram, pellem exuit, alas explicat, sicque ex vermiculo natante fit animal volatile quatuor alis magnâ celeritate penè ut hirundines huc illuc volitans; vivit ex prædâ, dente duplici munitur, acriore morsu vulnerat.

In eâdem claſſe ponuntur à Domino *Hook* cilices tum terreſtres, tum aquatiles, ambo volantes, qui ore patulo alimentum in aquâ ſumunt: quos idem Auctor ſervavit per tres hebdomadas in vaſe vitreo, cui aqua pluvialis affuſa fuerat, & abiêre in culices.

In eâdem claſſe poni poteſt muſca aquatilis quæ ephemera dicitur; videtur per ſolſtitium æſtivum vix per horas quinque; vivit tamen ſub vermiculi formâ per triennium, antè delituit in fluminum ripis, ubi quoddam ſibi accommodatum in limo aptavit foramen eò altius quò aqua depreſſior eſt. Ephemera moritur ubi ova ſua profudit.

In eâdem claſſe poni poſſunt locuſtæ: earum alæ primò latent in quatuor veluti gemmis, ſed poſteà in uno extremo expanſæ, in alio complicatæ; denique expanſæ omnes quarum agitatione ſonum efficiunt ſtridulum: tres habent ventriculos; inde facilis digeſtio, proindeque voracitas.

Huc revocari poſſunt grilli ſylveſtres & domeſtici, grillo talpæ, cicadæ, ſcarabei, araneæ aquatiles.

De tertiâ Insectorum Classe.

Complectitur animalia quorum vermiculi ovis excluduntur, ita imperfecti ut pedes aut crura non appareant: hæc autem ubi è gemmis uti teneri flores emersêre, disrumpunt pellem, destituta motu nisi in caudâ: crura, alæ, antennæ posteà augentur: in hac classe poni debent omnia apum genera; in domesticis apibus fœmina quæ rex est, habet ova & partes procreationi destinatas quibus unoquoque anno sex ovorum millia aut circiter profundit: inter eas sunt fuci, iners animalium genus, qui postquam propagationi suæ speciei servierunt ab ipsis apibus discerpuntur: sunt præterea apes operariæ quæ mel conficiunt: earum rempublicam egregiè descripsit Ovidius, quæ physicè expendit doctissimus Svvamerdam.

Sunt proinde in eadem classe apes marinæ, sunt & innumeræ muscarum species: quædam vocantur carnivoræ, quia carnibus solent insidere circa quas vermiculos profundunt; quædam florilegæ, quia flores depascuntur, papillionum æmulæ: quædam sunt scorpioni similes.

In eadem classe varia vesparum genera, quorum aliqua nidos construunt ex arenâ, argillâ & glareâ: alia condunt alvearia

ſua in terrâ : ex illis quædam ſuis aculeis occidunt araneas, alia dentibus excerpunt, unde veſpæ dicuntur lupi.

Quidni poſſent in eadem claſſe poni ſcarabei, quos antea reponebant in ſecundâ claſſe : eorum à magnâ varietate cornuum variæ ſunt ſpecies ; eſt ſcarabeus unicornis cujus cornu naſo imminet, alter cujus cornu ad dorſum uſque inflectitur, quæ ſcarabei ſpecies formatur ex verme craſſiori qui in ligno naſcitur ; coſſum vocitant : albi ſunt & ſex pedibus rubris inſtructi, aptatis, non ad greſſum, ſed ad fodiendum.

Quidam ſcarabei dicuntur cervi volantes ; eorum alæ conduntur in ſquammosâ pelle velut in vaginâ, ſed ſquammæ explicantur fixæ : in quo ſtatu permanent cùm animal volitat, poſteà complicantur alæ : ſumunt alimentum, nempè liquorem melleum qui manat ex quercubus.

Alii ſunt capræ volantes, alii porcelli volatiles, ob cornuum aut narium ſimilitudinem : alii ſunt muſcæ, inter quas muſcas ſunt ſcarabei virides & aurati, ſed fœtidi, ut cantharides ; alii locuſtarum inſtar exiliunt diverſimodè quidam capite & pectore in unum adductis, infixi nimirùm terræ, ſuprà dorſum producto corpore exiliunt repentè in aëra : quidam inſiſtentes prioribus cruribus, infrà quæ

adducunt caput; hi molestum efficiunt sonum & nidulantur in ruderum foraminibus; alii stridorem emittunt dum caput affricant pectori, aut caudam alis squammosis: denique alii aculeum in caudâ gerunt: nascuntur illi ex vermiculis qui involvuntur pelliculâ quâ salicum folia vestiuntur: eorum infinita sunt genera, incredibilis varietas, partium conformatio mirabilis, metamorphoses benè ordinatæ, artem omnipotentis Opificis commendant.

Ad eamdem classem revoca formicas; cùm vermis ad justam magnitudinem crevit, partes omnes videntur formatæ sub pelle, pellis exuitur, partes sunt fluidæ instar aquæ; sed pellis intrà paucos dies fit cornea, rostrum munitur duobus dentibus, qui variis incisuris dividuntur; quæ formicæ laboriosæ sunt, nullum habent sexûs discrimen: mas enim non fit à instructus nisi cùm generationis æstus deferbuit; fœmina verò fit ventre turgido innumeris ovis fœta.

Ad eamdem classem revoca erucas & papiliones, quorum sunt infinitæ species; quidam de nocte volitant & ex illis plurimi nascuntur ex vermiculis qui pannos & chartas exedunt; dicuntur illi vermiculi tineæ, quos inter quidam domunculas suas instar testudinum secum ve-

hunt: papilionem ex tineâ formatum descripsit *Hook*: albo colore nitet, hinc dicitur tinea argentina: habet quatuor alas: duæ priores sunt latiores & alis anserinis similes, quia calamus in medio positus veluti pilos sursùm & deorsùm emittit: pili digitos tangentium inficiunt.

Alii papiliones de die volitant: in eorum alis pulcherrimi depinguntur colores, quales exprimuntur in flabellis quibus tempore æstivo utuntur mulieres: alii celeri & citato motu, alii lento feruntur: uni incumbunt generationi cùm ad illam pervenerunt ætatem in quâ species possunt propagari.

De quartâ Insectorum Classe.

In hâc classe sunt muscæ, tum quæ in latrinis nascuntur, tum quæ ex carnium putredine gignuntur, quorum semina sunt vermiculi: sic v. g. rabani muscæ equis & bobus molestæ procreantur ex vermiculis qui in fluviis passim repunt.

In eâdem classe reperitur animalculum unde humana superbia vires sumpsit, putà bombix.

Bombix magnâ ex parte erucæ similis est quoad partes exteriores: alitur, si fieri potest, ex mori albi foliis: sunt enim teneriora quàm folia nigræ, unde denti-

bus animalis faciliùs corrodi possunt : intrà paucos dies somno corripitur, quo jacet mortuo similis, veluti conditus in sepulchro : excusso somno, senectam deponit & indumenta quæ inter mori folia conspiciuntur : tum novum cranium priori longè majus exerit : deinde quatuor dies in somno agit & somno iterùm per triginta sex horas aut circiter corripitur; corpus habet oblongum. Qui de hoc argumento plura scire voluerit, legat Malpighium, qui disertissimè illud tractavit.

FINIS PHYSICÆ PARTICULARIS.



